5A

BEOBACHTUNGEN

über einige

physiologische Wirkungen

der

wichtigsten Emetica.

Der

medicinischen Facultät der Universität zu Rostock

als

HABILITATIONS-SCHRIFT

vorgelegt von

Dr. med. Th. Ackermann.

ROSTOCK.

Druck von Adler's Erben.

1856.

Die nachfolgenden Blätter enthalten die Ergebnisse einer Reihe von Untersuchungen über die Veränderungen, welche nach der innerlichen Application der gebräuchlichsten Brechmittel im Pulse, im Athmen und in der Temperatur gesunder junger Männer auftreten. In so fern diese Beobachtungen sich auf den Puls und die Temperatur erstrecken, schliessen sie sich an einen Theil der Arbeiten an, welche von Lichtenfels und Fröhlich in diesem Gebiete der Forschung ausgeführt sind*). Diese beiden Beobachter sind die Ersten, welche umfassende und zuverlässige Untersuchungen über das Verhalten des Pulses und der Temperatur gesunder Menschen nach Anwendung von Arzneimitteln angestellt haben, und wir werden, zumal die Methode, welche sie bei ihren Untersuchungen befolgten, sich durch einen hohen Grad von Sicherheit und Genauigkeit auszeichnet, in der Folge mehrfach Gelegenheit haben, auf sie zurückzukommen.

Die von uns angestellten Beobachtungen erstreckten sich auf die Veränderungen, welche durch die Anwendung mittelgrosser Dosen des Brechweinsteins, der Ipecacuanha und des schwefelsauren Kupferoxyds in der Frequenz des Pulses und der Athembewegungen so wie in dem Temperaturgrade hervorgerufen werden.

Die Untersuchungen sind sämmtlich in der zweiten Hälfte des Monats April und während des ganzen Monats Mai d. J. in den Abendstunden von 5—8 Uhr angestellt. Die Versuchspersonen, sechs junge, kräftige Männer im Alter von 20—24 Jahren, befanden sich dabei in bequemer, sitzender Stellung und hatten alle eng anschliessenden Kleidungsstücke gelockert. Während des Versuches wurde jede körperliche Bewegung und jede geistige Erregung auf's Strengste vermieden. Die Personen verliessen ihren Sitz nicht und sprachen nur das Nothwendigste; jeder Lärm, jede Unruhe, kurz Alles, was sie psychisch afficiren konnte, wurde so strenge wie möglich fern gehalten. Wie dringend nothwendig die Befolgung dieser Maassregeln ist, haben uns mehrere Beobachtungen gelehrt, wo während des Versuches trotz aller Vorsicht durch irgend einen Zufall eine psychische Alteration bei der

---

*) 1. Beobachtungen über die Gesetze des Ganges der Pulsfrequenz und Körperwärme in den normalen Zuständen so wie unter dem Einflusse bestimmter Ursachen von Rud. Lichtenfels und Rud. Fröhlich. Besonderer Abdruck aus den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien 1852.

2. Ueber den Puls als ein Symptom, so wie als numerisches Maass der physiologischen Arzneiwirkung von Lichtenfels und Fröhlich. Aus den Denkschriften der kaiserlichen Akademie besonders abgedruckt.

Versuchsperson eintrat. Immer nahm in solchen Fällen die Pulsfrequenz sofort um ein Bedeutendes zu und es scheint uns nach den wenigen Beobachtungen, welche wir zufällig über diese Veränderungen gemacht haben, keine Bedingung zu geben, unter deren Einwirkung der Puls so constant und so schnell zum Steigen kommt, wie unter dem Einfluss von Gemüthsbewegungen. Es versteht sich von selbst, dass Versuche, bei welchen Störungen dieser Art auftraten, sofort aufgegeben und als unbrauchbar nicht weiter berücksichtigt wurden.

Unsere Versuchspersonen hatten an den Beobachtungstagen zwischen 1 und 2 Uhr eine mässige Mittagsmahlzeit eingenommen, bis zum Beginn des Versuchs aber nichts weiter genossen, namentlich weder Kaffee getrunken, noch Taback geraucht, noch irgend welche anstrengende Bewegungen ausgeführt, sondern sich in der Zeit zwischen Mittagessen und Experiment bei ruhendem Körper mit gleichgültigen Gegenständen beschäftigt. Ganz besonders wurde auch die Regelmässigkeit der Stuhlentleerungen beachtet, in so fern stets darauf Rücksicht genommen wurde, dass die Versuchspersonen an den Tagen des Experiments schon eine Stuhlentleerung gehabt hatten. Ueberhaupt beobachteten dieselben während des Zeitraums der Versuche eine möglichst ruhige und gleichmässige Lebensweise. Zwischen je zwei Versuchen an derselben Person verlief immer eine freie Zeit von mindestens acht Tagen.

Die Bestimmung der Puls- und Athemfrequenz wurde in allen Fällen während einer Zeit von drei Stunden nach dem Anfange des Versuches regelmässig fortgesetzt und stets von fünf zu fünf Minuten wiederholt, in der Weise, dass diese Bewegungen genau nach dem Umlaufe des Secundenzeigers auf einer gewöhnlichen Secundentaschenuhr während der Dauer einer ganzen Minute abgezählt wurden. Häufig war ein solcher Umlauf mit einem halben Pulse und noch häufiger mit einem halben Athemzuge vollendet, diese Hälften sind aber von uns nicht berücksichtigt, sondern immer für voll gerechnet. Vom Stande der Temperatur überzeugten wir uns ebenfalls alle fünf Minuten. Dieselbe wurde bestimmt nach einem in die rechte Achselhöhle gelegten Réaumurschen Thermometer mit einer Kugel, welche in 20 Minuten völlig durchwärmt wurde. Seine Scala war in Fünftelgrade getheilt, deren Interstitien indess so gross waren, dass man grössere Bruchtheile noch mit Sicherheit abschätzen konnte. Das Thermometer war durch eine entsprechende Vorrichtung so befestigt, dass die Kugel desselben überall von der Haut der Achselhöhle eingehüllt war und dass die Versuchsperson überdies durch das Festhalten desselben in keiner Weise belästigt wurde. Die Zahl der Athemzüge konnte deutlich an den Bewegungen des aus der Achselhöhle hervorragenden Thermometerstabes wahrgenommen werden, wesshalb wir es vorzogen, dieselbe durch die Inspection und nicht nach der gewöhnlichen Methode durch die Palpation zu bestimmen.

Um einen Vergleich zu ermöglichen musste eine Bestimmung des Pulses, des Athmens und der Temperatur unter gewöhnlichen Bedingungen den Versuchen mit Brechmitteln vor-

ausgeschickt werden. Diese Bestimmung wurde an sämmtlichen Versuchspersonen in der angegebenen Weise und zu der für die Versuche festgesetzten Zeit vorgenommen. Im Nachfolgenden theilen wir zunächst die Resultate dieser Beobachtungen mit, nachdem wir die Ergebnisse fremder Untersuchungen über diesen Gegenstand kurz voraufgeschickt haben.

I.

Verhalten des Pulses, des Athmens und der Temperatur unter gewöhnlichen Bedingungen in den Abendstunden von 5—8 Uhr.

Nach den Beobachtungen von Lichtenfels und Fröhlich sinkt der Puls, nachdem er durch das um 2½ Uhr beendigte Mittagessen eine Beschleunigung erfahren, in der dritten Stunde nach demselben auf einen tieferen Stand, auf welchem er dann 2—3 Stunden stehen bleibt, so dass der Puls also in der dritten bis fünften Stunde nach dem Mittagessen seinen Stand nicht verändert, keine Curve, sondern eine gerade Linie beschreibt. Diese Zeit ist daher für die Anstellung von Versuchen die passendste, indem die Veränderungen, welche um dieselbe nach Anwendung von Arzneimitteln im Pulse hervorgerufen werden, als alleinige Folgen der Anwendung solcher Stoffe aufzufassen sind.

Nach L. und F. ergeben sich nun für die genannten Stunden folgende Mittelzahlen:

1. Aus den Beobachtungen von A.

Tageszeit.	Zeit nach dem Essen.	Puls.	Differenz mit der Anfangszahl.	Zahl der Beobachtungen.
4—5	1½—2½	70,500	+1,175	25
5—6	2½—3½	67,162	—2,163	20
6—7	3½—5	67,575	—1,750	20

2. Aus den Beobachtungen von B.

Tageszeit.	Zeit nach dem Essen.	Puls.	Differenz mit der Anfangszahl.	Zahl der Beobachtungen.
4—5	1½—2½	92,78	+10,52	10
5—6	2½—3½	88,40	+ 6,14	26
6—7	3½—5	89,04	+ 6,78	22

Fünf Stunden nach dem Mittagessen wurde der weitere ungestörte Verlauf des Pulses durch die Einnahme des Abendkaffees unterbrochen.

Die Beobachtungen von L. und F. über den Stand der Temperatur in den genannten Tagesstunden ergeben folgende Resultate. Während der Puls seine grösste Steigerung im Beginne der Verdauung erfährt, steigt die Temperatur erst dann, wenn die Verdauung theilweise vorüber ist, bleibt nun aber unverändert einige Stunden auf dieser Höhe. Dem in der 2ten und besonders in der 3ten Stunde nach der Nahrungseinnahme eintretenden Sinken des Pulses entspricht also ein Sinken der Körperwärme nicht, im Gegentheil zeigt dieselbe in denjenigen Stunden, wo der Puls einen sehr tiefen Stand unverändert beibehält, einen ebenfalls constanten aber sehr hohen Stand.

1. Aus den Beobachtungen von A.

Tageszeit.	Zeit nach dem Essen.	Temperatur.	Differenz mit der Anfangszahl.	Zahl der Beobachtungen.
4—5	1½—2½	37,111	+0,548	7
5—6	2½—3½	37,025	+0,462	7
6—7	3½—5	37,020	+0,457	10

2. Aus den Beobachtungen von B.

Tageszeit.	Zeit nach dem Essen.	Temperatur.	Differenz mit der Anfangszahl.	Zahl der Beobachtungen.
4—5	1½—2½	37,145	+0,51	8
5—6	2½—3½	37,000	+0,37	12
6—7	3½—5	37,10	+0,47	8

Eine andere Reihe von Beobachtungen über die Tagesschwankungen in der Temperatur ist von Damrosch angestellt*). Derselbe hat seine Messungen an 12 gesunden Individuen zu fünf verschiedenen Tageszeiten vorgenommen und als Ort der Messung die Achselhöhle benutzt, während Lichtenfels und Fröhlich unter der Zunge gemessen haben. Seine Versuchspersonen durften wenigstens 1½ bis 2 Stunden vor der Messung keine Nahrung zu sich nehmen und keine ermüdende Bewegung machen. Die Messungen ergaben den höchsten Thermometerstand um 5 Uhr Abends, nemlich 37,13° C als Mittel aus allen Beobachtungen

*) Deutsche Klinik 1853, Nr. 29—32.

und von 5—7 Uhr ein Sinken des Thermometers auf den niedrigsten Stand, nemlich auf 36,73°. Dabei ist aber wohl zu beachten, dass zwischen die um 5 und 7 Uhr angestellten Messungen die Einnahme des Vesperbrotes fällt.

Hinsichtlich des Verhältnisses der Pulsfrequenz zur Temperatur fand Damrosch, dass dieselbe, entsprechend der Temperatur, um 5 Uhr am grössten ist und von hier bis 7 Uhr Abends auf den niedrigsten Stand fällt. Die Berechnung der Gesammtmittel der Pulszahlen ergiebt für die verschiedenen Beobachtungszeiten folgendes Resultat:

7 Uhr Morg.	10 Uhr	1 Uhr	5 Uhr.	7 Uhr Abds.
70,7	70,6	72,3	72,8	70,2

Bei Vergleichung dieser Beobachtungen mit den von Lichtenfels und Fröhlich angestellten scheinen sich einige Widersprüche zu ergeben, welche aber bei genauerer Untersuchung wenigstens zum Theil leicht gelös't werden.

Während nemlich nach Damrosch der Puls um 5 Uhr noch auf seinem Maximum steht, ist er nach Lichtenfels und Fröhlich um diese Zeit schon auf einen tieferen Stand gesunken. Da aber Damrosch seine Pulsbestimmungen 1½—2 Stunden nach eingenommenem Essen anstellte, so entspricht seine für den Puls um fünf Uhr gefundene Zahl der von L. und F. zwischen 4 und 5 Uhr gefundenen und diese beiden Zahlen stimmen in so fern völlig überein, als sie beide einen sehr hohen Stand des Pulses bezeichnen. Die um 7 Uhr von Damrosch gefundene Zahl kann mit der entsprechenden von L. und F. nicht verglichen werden, da diese Zahl bei Damrosch durch die Einnahme eines Vesperbrotes modificirt wurde.

Die von Damrosch um fünf Uhr, also 1½—2 Stunden nach dem Essen, für die Temperatur gefundene Zahl stimmt mit der von L. und F. um die entsprechende Zeit beobachteten überein, indem beide sehr hoch sind. Die um 7 Uhr von Damrosch gefundene Zahl lässt sich aber wiederum mit der von L. und F. gefundenen nicht vergleichen, da bei Damrosch zwischen 5 und 7 Uhr das Vesperbrot eingenommen wurde.

Aus der obigen Zusammenstellung der Beobachtungen von Damrosch und Lichtenfels und Fröhlich ergiebt sich demnach, dass dieselben, in so weit sie mit einander vergleichbar sind, übereinstimmen.

Bärensprung, welcher in seiner bekannten umfänglichen Arbeit*) über die Temperaturverhältnisse des Menschen auch Untersuchungen über die Tagesschwankungen in der Eigenwärme mitgetheilt hat, kam für unsere Versuchsstunden zu folgenden Resultaten.

---

*) Müllers Archiv, Jahrg. 1851 und 52.

Tagesstunde.	Zeit nach dem Essen.	Puls.	Temperatur.	Zahl der Beobachtungen.
2—4	0—2	66,5	29,73	5
4—6	2—4	74,4	29,99	5
6—8	4—6	74,0	29,95	4

Nach Bärensprung steigt der Puls, dessen Frequenz vor dem Mittagessen 59,5 betrug, in den ersten zwei Stunden nach demselben um 7 Schläge, statt aber alsdann, wie bei L. und F. zu sinken, steigt er in der 3ten und 4ten Stunde noch höher und erhält sich auf diesem höheren Stande bis zum Ende der 6ten Stunde, wo sein Verhalten durch die Einnahme des Abendbrotes verändert wird.

Die Temperatur, deren Höhe vor dem Mittagessen = 29,47 war, steigt ebenfalls, im Widerspruche mit den Beobachtungen von L. und F. in den ersten zwei Stunden nach dem Mittagessen, erhebt sich in den beiden folgenden Stunden noch mehr und sinkt in der 4ten bis 6ten Stunde um ein Geringes.

Bärensprung fand also nicht, wie L. und F. ein Sinken des Pulses in der dritten Stunde nach dem Essen oder ein Sinken der Temperatur unmittelbar nach demselben. Uebereinstimmend mit L. und F. aber fand er gleich nach der Mahlzeit ein Steigen des Pulses, einige Stunden später einen unveränderten Stand desselben und ebenso einige Stunden nach dem Essen einen sehr hohen und fast gleichmässigen Stand der Temperatur.

Uebereinstimmend mit diesen Beobachtungen haben auch Gierse und Hallmann ein Steigen der Temperatur nach dem Mittagessen wahrgenommen. Nach Gierse fällt sogar das Maximum für den ganzen Tag in die Zeit unmittelbar nach dem Mittagessen. Von da ab findet aber nach diesen Beobachtern bis gegen die Nacht ein stetiges Sinken statt.

Wir gehen nun zur Mittheilung unserer eigenen Beobachtungen über und führen zunächst die Tabellen auf, welche sich aus den einzelnen Untersuchungen ergeben. In denselben sind verzeichnet: die Mittel des Pulses, des Athmens und der Temperatur aus drei von fünf zu fünf Minuten angestellten Zählungen, ferner die Differenzen, welche zwischen der ersten dieser Mittelzahlen und allen folgenden sich finden und endlich die Quotienten, d. h. die Zahlen, welche angeben, um wie viel mal jede Mittelzahl grösser oder kleiner ist, als die erste.

Taf. 1.

A. 22 Jahr alt.

Beobachtungszeit nach Minuten.	Pulsfrequenz.	Differenzen des Pulses.	Quotienten des Pulses.	Athemfrequenz.	Differenzen des Athmens.	Quotienten des Athmens.	Temperatur.	Differenzen der Temperatur.	Quotienten der Temperatur.
0— 15	74,67	± 0	1,000	10,33	± 0	1,000	Die Temperatur blieb unverändert = 29,9		
15— 30	75,33	+0,66	1,008	10,00	—0,33	0,968			
30— 45	75,67	+1,00	1,013	9,67	—0,66	0,936			
45— 60	76,33	+1,66	1,022	10,00	—0,33	0,968			
60— 75	75,67	+1,00	1,013	10,33	± 0	1,000			
75— 90	74,33	—0,34	0,995	11,00	+0,67	1,064			
90—105	74,33	—0,34	0,995	10,33	± 0	1,000			
105—120	74,67	± 0	1,000	11,00	+0,67	1,064			
120—135	73,00	—1,67	0,977	10,33	± 0	1,000			
135—150	72,67	—2,04	0,973	10,67	+0,34	1,032			
150—165	73,33	—1,34	0,982	10,33	± 0	1,000			
165—180	72,67	—2,00	0,973	10,67	+0,34	1,032			

Taf. 2.

B. 23 Jahr alt.

Beobachtungszeit nach Minuten.	Pulsfrequenz.	Differenzen des Pulses.	Quotienten des Pulses.	Athemfrequenz.	Differenzen des Athmens.	Quotienten des Athmens.	Temperatur.	Differenzen der Temperatur.	Quotienten der Temperatur.
0— 15	62,33	± 0	1,000	14,00			30,00	± 0	1,000
15— 30	59,33	— 3,00	0,952	14,00			30,00	± 0	1,000
30— 45	57,67	— 4,66	0,952	14,00			29,867	—0,133	0,995
45— 60	58,00	— 4,33	0,930	14,00			29,800	—0,200	0,990
60— 75	56,00	— 6,33	0,898	14,00	± 0	1,000	29,767	—0,233	0,990
75— 90	54,33	— 8,00	0,872	14,00			29,700	—0,300	0,990
90—105	52,33	—10,00	0,839	14,00			29,600	—0,400	0,987
105—120	52,33	—10,00	0,839	14,00			29,567	—0,433	0,985
120—135	50,67	—11,66	0,813	13,00	—1,00	0,929	29,500	—0,500	0,983
135—150	48,33	—14,00	0,775	12,67	—1,33	0,905	29,433	—0,567	0,981
150—165	48,00	—14,33	0,770	12,67	—1,33	0,905	29,333	—0,667	0,977
165—180	48,00	—14,33	0,770	12,33	—1,67	0,880	29,233	—0,767	0,974

Taf. 3. **C. 24 Jahr alt.**

Beobachtungszeit nach Minuten.	Pulsfrequenz.	Differenzen des Pulses.	Quotienten des Pulses.	Athemfrequenz.	Differenzen des Athmens.	Quotienten des Athmens.	Temperatur.	Differenzen der Temperatur.	Quotienten der Temperatur.
0— 15	71,67	± 0	1,000						
15— 30	74,67	+3,00	1,041				29,80	± 0	1,000
30— 45	75,33	+3,66	1,051	18,00	± 0	1,000			
45— 60	74,00	+2,33	1,032				29,73	—0,07	0,997
60— 75	73,00	+1,33	1,018				29,70	—0,10	0,997
75— 90	69,67	—2,00	0,972	17,33	—0,67	0,963	29,60	—0,20	0,993
90—105	69,67	—2,00	0,972	17,67	—0,33	0,987	29,53	—0,27	0,991
105—120	69,33	—2,34	0,966	17,33	—0,67	0,963	29,50	—0,30	0,990
120—135	68,33	—3,34	0,952	17,67	—0,33	0,987	29,40	—0,40	0,986
135—150	67,67	—4,00	0,944	17,33	—0,67	0,963	29,30	—0,50	0,983
150—165	66,33	—5,34	0,924	17,67	—0,33	0,987	29,30	—0,50	0,983
165—180	64,67	—7,00	0,901	17,33	—0,67	0,963	29,30	—0,50	0,983

Taf. 4. **D. 23 Jahr alt.**

Beobachtungszeit nach Minuten.	Pulsfrequenz.	Differenzen des Pulses.	Quotienten des Pulses.	Athemfrequenz.	Differenzen des Athmens.	Quotienten des Athmens.	Temperatur.	Differenzen der Temperatur.	Quotienten der Temperatur.
0— 15	74,33	± 0	1,000	17,33	± 0	1,000			
15— 30	75,67	+1,34	1,018				29,50	± 0	1,000
30— 45	75,33	+1,00	1,013						
45— 60	74,00	—0,33	0,996	18,00	+0,67	1,039			
60— 75	73,00	—1,33	0,982				29,43	—0,07	0,996
75— 90	72,67	—1,66	0,978	17,33	± 0	1,000	29,37	—0,63	0,995
90—105	70,67	—3,66	0,951	18,00	+0,67	1,039	29,30	—0,20	0,993
105—120	69,33	—5,00	0,933				29,23	—0,27	0,991
120—135	70,00	—4,33	0,942	17,67	+0,34	1,019	29,13	—0,37	0,988
135—150	68,00	—6,33	0,915						
150—165	65,33	—9,00	0,879	18,00	+0,67	1,039	29,10	—0,40	0,988
165—180	65,33	—9,00	0,879	17,67	+0,34	1,019			

Taf. 5.

E. 23 Jahr alt.

Beobachtungszeit nach Minuten.	Pulsfrequenz.	Differenzen des Pulses.	Quotienten des Pulses.	Athemfrequenz.	Differenzen des Athmens.	Quotienten des Athmens.	Temperatur.	Differenzen der Temperatur.	Quotienten der Temperatur.
0— 15	60,33	± 0	1,000	14,33	± 0	1,000			
15— 30	57,33	— 3,00	0,950	14,00	—0,33	0,974			
30— 45	56,67	— 3,66	0,939	13,67	—0,66	0,954	29,7	± 0	1,000
45— 60	56,67	— 3,66	0,939						
60— 75	55,67	— 4,66	0,939	13,00	—1,33	0,907			
75— 90	55,33	— 5,00	0,917				29,6	—0,10	0,997
90—105	54,67	— 5,66	0,906	12,33	—2,00	0,860	29,5	—0,20	0,993
105—120	53,67	— 6,66	0,889	12,67	—1,66	0,884			
120—135	52,67	— 7,66	0,873	12,33	—2,00	0,860	29,4	—0,30	0,989
135—150	50,00	—10,33	0,828	11,67	—2,66	0,814			
150—165	52,33	— 8,00	0,867	12,33	—2,00	0,860	29,3	—0,40	0,986
165—180	50,67	— 9,66	0,839	11,33	—3,00	0,790			

Taf. 6.

F. 20 Jahr alt.

Beobachtungszeit nach Minuten.	Pulsfrequenz.	Differenzen des Pulses.	Quotienten des Pulses.	Athemfrequenz.	Differenzen des Athmens.	Quotienten des Athmens.	Temperatur.	Differenzen der Temperatur.	Quotienten der Temperatur.
0— 15	67,00	± 0	1,000	13,67	± 0	1,000			
15— 30	65,00	—2,00	0,960	14,33	+0,66	1,970			
30— 45	64,67	—2,33	0,965				29,80	± 0	1,000
45— 60	64,67	—2,33	0,965	13,33	—0,34	0,970			
60— 75	63,00	—4,00	0,940						
75— 90	62,33	—4,67	0,930	14,00	+0,33	1,024	29,73	—0,07	0,997
90—105	61,67	—5,33	0,920	13,33	—0,34	0,970			
105—120	60,00	—7,00	0,895	12,33	—1,34	0,902			
120—135	61,33	—5,67	0,915	14,00	+0,33	1,024	29,7	—0,10	0,996
135—150	59,33	—7,67	0,885						
150—165	60,00	—7,00	0,895	12,33	—1,34	0,902			
165—180	59,33	—7,67	0,885						

Taf. 7. **Mittel aus den Mitteln in Taf. 1 bis 6.**

Beobachtungszeit nach Minuten.	Pulsfrequenz.	Differenzen des Pulses.	Quotienten des Pulses.	Athemfrequenz.	Differenzen des Athmens.	Quotienten des Athmens.	Temperatur.	Differenzen der Temperatur.	Quotienten der Temperatur.
0— 15	68,388	± 0	1,000	14,61	± 0	1,000	29,783	± 0	1,000
15— 30	67,888	—0,500	0,993	14,61	± 0	1,000	29,783	± 0	1,000
30— 45	67,557	—0,831	0,988	14,44	—0,17	0,988	29,767	—0,016	0,999
45— 60	67,267	—1,112	0,984	14,39	—0,22	0,985	29,738	—0,045	0,998
60— 75	66,056	—2,332	0,966	14,44	—0,17	0,988	29,716	—0,067	0,997
75— 90	64,776	—3,612	0,947	14,44	—0,17	0,988	29,650	—0,133	0,995
90—105	63,890	—4,498	0,934	14,28	—0,33	0,977	29,588	—0,195	0,993
105—120	63,221	—5,167	0,924	14,22	—0,39	0,973	29,566	—0,217	0,992
120—135	62,666	—5,722	0,916	14,16	—0,45	0,969	29,505	—0,278	0,990
135—150	61,000	—7,388	0,892	13,72	—0,89	0,939	29,455	—0,328	0,988
150—165	60,886	—7,502	0,890	13,89	—0,72	0,950	29,439	—0,344	0,988
165—180	60,111	—8,277	0,879	13,61	—1,00	0,931	29,422	—0,361	0,987

Taf. 8. **Verhältnisse aus den Mitteln in Taf. 7.**

Beobachtungszeit nach Minuten.	Verhältniss der Athemfrequenz zur Pulsfrequenz.
0— 15	1 : 4,681
15— 30	1 : 4,646
30— 45	1 : 4,678
45— 60	1 : 4,675
60— 75	1 : 4,574
75— 90	1 : 4,486
90—105	1 : 4,474
105—120	1 : 4,446
120—135	1 : 4,425
135—150	1 : 4,444
150—165	1 : 4,383
165—180	1 : 4,416
Mittelzahlen aus den Summen	14,23 : 64,476 = 1 : 4,531

Taf. 9. **Schwankungen im Pulse nach ihren äussersten Grenzen.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Anfangszahl des Pulses	75	63	71	74	61	68	68,67	±0	1,00
Maximum des Pulses............	78	63	76	76	61	68	70,33	+1,66	1,024
Eintrittszeit des Maximum nach Min.	40	5	35	20	5	5	18,33		
Die dem Maximum nächstvorhergehende Zahl..............	74	63	75	75	61	68	69,67	+1,00	1,015
Die dem Maximum nächstfolgende Zahl.....................	75	62	75	75	61	68	69,33	+0,66	1,009
Minimum des Pulses............	72	47	64	65	50	59	59,50	—9,17	0,866
Eintrittszeit des Minimum nach Min.	140	160	170	160	145	140	150,83		
Die dem Minimum nächstvorhergehende Zahl	73	48	65	66	51	61	60,67	—8,00	0,884
Die dem Minimum nächstfolgende Zahl.....................	73	49	65	65	49	60	60,16	—8,50	0,876
Schlusszahl des Pulses..........	72	49	65	65	50	59	60,00	—8,67	0,874
Geschwindigkeit d. Steigens in d. Min.	0,075	0	0,142	0,100	0	0	0,106		
Geschwindigkeit d. Sinkens in d. Min.	0,060	0,103	0,089	0,078	0,078	0,067	0,079		
Summe beider Geschwindigkeiten..	0,135	0,103	0,231	0,178	0,078	0,067	0,185		

Taf. 10. **Schwankungen im Athmen nach ihren äussersten Grenzen.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel	Differenz.	Quotient.
Anfangszahl des Athmens........	10	14	18	18	14	13	14,50	±0	1,00
Maximum des Athmens..........	11	14	18	18	15	15	15,17	+0,67	1,046
Eintrittszeit des Maximum	10	5	5	5	10	25	10,00		
Die dem Maximum nächstvorhergehende Zahl..............	10	14	18	18	14	14	14,67	+0,17	1,012
Die dem Maximum nächstfolgende Zahl.....................	10	14	18	17	14	14	14,50	±0	1,00
Minimum des Athmens..........	9	12	17	17	11	12	13,00	—1,50	0,897
Eintrittzeit des Minimum	40	150	85	10	145	115	90,83		
Die dem Minimum nächstvorhergehende Zahl..............	10	13	18	18	12	13	14,00	—0,50	0,966
Die dem Minimum nächstfolgende Zahl.....................	10	13	17	17	12	12	13,50	—1,00	0,931
Schlusszahl des Athmens........	10	12	17	18	12	12	13,50	—1,00	0,931
Geschwindigkeit d. Steigens in d. Min.	0,1	0	0	0	0,1	0,08	0,09		
Geschwindigkeit d. Sinkens in d. Min.	0,067	0,014	0,012	0,200	0,029	0,033	0,059		
Summe beider Geschwindigkeiten..	0,167	0,014	0,012	0,200	0,129	0,113	0,149		

Taf. 11. **Schwankungen in der Temperatur nach ihren äussersten Grenzen.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient
Maximum der Temperatur	29,9	30	29,8	29,5	29,7	29,8	29,783	±0	1,000
Nächstfolgende Zahl	29,9	30	29,8	29,5	29,7	29,8	29,783	±0	1,000
Eintrittszeit des Maximum	5	5	5	5	5	5	5,000		
Minimum der Temperatur........	29,9	29,2	29,3	29,1	29,3	29,7	29,417	—0,366	0,988
Eintrittszeit des Minimum........	5	175	140	130	140	85	112,500		
Nächstvorhergehende Zahl	29,9	29,3	29,4	29,2	29,4	29,8	29,500	—0,283	0,990
Nächstfolgende Zahl	29,9	29,2	29,3	29,1	29,3	29,7	29,417	—0,366	0,988
Schlusszahl der Temperatur......	29,9	29,2	29,3	29,1	29,3	29,7	29,417	—0,366	0,988
Geschwindigkeit d. Sinkens in d. Min.	0	0,0029	0,0037	0,0032	0,0029	0,00125	0,00075		

Diese in den obigen Tabellen zusammengestellten Beobachtungen ergeben nun für das normale Verhalten des Pulses, des Athmens und der Temperatur unserer Versuchspersonen in den Abendstunden von 5—8 Uhr, also in der 4ten—6ten Stunde nach dem Mittagessen folgende Resultate:

1. Die Frequenz des Pulses sinkt, nachdem sie in den ersten 18 Minuten um 1,66 Schläge gestiegen, continuirlich und gleichmässig bis gegen das Ende der Beobachtung, nemlich bis zu Min. 150,85, um 10,85 Schläge und steigt bis zum vollständigen Schluss der Beobachtungszeit noch wieder um ein Minimum, nemlich um 0,5 Schläge. Der Puls steigt mit einer Geschwindigkeit von 0,106 und sinkt mit einer Geschwindigkeit von 0,079 Schlägen in der Minute. Die Gleichmässigkeit des Pulses nimmt gegen das Ende der Untersuchungszeit zu, die Differenzen steigen und die Quotienten fallen mit einer sich allmälig vermindernden Geschwindigkeit, so dass die Curve für die Schwankungen des Pulses fast zu einer horizontalen Linie wird. Die Durchschnittsfrequenz des Pulses aus sämmtlichen Beobachtungen ist = 64,476 in der Minute.

2. Die Frequenz des Athmens steigt bis zur 10ten Minute um 0,67, sinkt von da allmälig unter häufigen Schwankungen bis zu Min. 90,85 um 2,17 und bleibt auf diesem Stande unter mehrfachen Schwankungen bis zum Schluss der Beobachtung stehen. Die Geschwindigkeit des Steigens übertrifft die des Fallens um 0,031 in der Minute. Obgleich das Sinken der Athemfrequenz von ihrem Maximum bis zum Ende der Beobachtungen ebenfalls ein continuirliches ist, so ist dasselbe doch nicht so gleichmässig wie beim Pulse. Denn, während beim Pulse im Durchschnitt jede Differenz grösser und jeder Quotient kleiner ist, als der nächstvorhergehende, finden wir, dass beim Athmen sämmtliche Differenzen nur grösser und sämmtliche Quotienten nur kleiner sind, als die gleichnamigen Anfangszahlen, dass sie unter sich dagegen in so fern mannigfachen Schwankungen unterworfen sind, als

sie die nächstfolgende Zahl bald an Grösse übertreffen, bald hinter ihr zurückbleiben. Die Durchschnittsfrequenz der Athemzüge aus sämmtlichen Beobachtungen ist = 14,23 in der Minute. Sie verhält sich zu der Pulsfrequenz = 1: 4,531.

3. Die Temperatur endlich sinkt continuirlich und gleichmässig vom Anfange bis zum Schlusse um 0,366° R. mit einer Geschwindigkeit von 0,00075° in der Minute. Durchschnittlich steht sie in den Untersuchungsstunden auf 29,617°.

Diese Resultate unserer Beobachtungen stimmen mit den Ergebnissen der oben kurz angeführten Untersuchungen nicht vollständig überein. Wir begannen unsere Beobachtungen, wie wir bereits erwähnt haben, um 5 Uhr Abends, drei Stunden nach vollendeter Mittagsmahlzeit, also zu einer Zeit, wo nach Lichtenfels und Fröhlich und nach v. Bärensprung der Stand des Pulses sich nicht verändert, sondern mindestens noch zwei Stunden einen fast gleichmässigen Gang beibehält, über dessen etwaigen unveränderten Fortgang ihre Beobachtungen keinen Aufschluss geben. Nach unseren Untersuchungen kommt dies gleichmässige Verhalten des Pulses in den genannten Stunden nicht vor, sondern es ist, wie die Tabellen 1—7 ausweisen, ein allmäliges Sinken in dieser Periode wahrnehmbar. Da nun kein Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtungen von Lichtenfels und Fröhlich aufkommen kann und da wir uns ebenfalls bewusst sind, mit möglichster Genauigkeit untersucht zu haben, so müssen wir zur Erklärung dieser Differenz nach einem andern Grunde suchen. Wir glauben denselben darin zu finden, dass unsere Versuchspersonen erst in dem Augenblicke des Beginnes der Versuche anfingen, eine absolute Ruhe zu beobachten, während bei Lichtenfels und Fröhlich das ruhige Verhalten des Körpers den Beobachtungen, welche in diesen Stunden angestellt wurden, schon längere Zeit voranging. Denn, obgleich unsere Versuchspersonen, wie wir bereits erwähnt, sich nach Tische keiner Anstrengung unterwarfen, setzten sie sich doch geringeren Körperbewegungen aus, namentlich dem Gange in das Versuchslocal, einem Wechsel des Rockes, den bei der Anlegung des Thermometers nicht zu vermeidenden Bewegungen u. s. w. Diese Thatsachen erklären in ungezwungener Weise die leichte Beschleunigung des Pulses und seine nach eingetretener körperlicher Ruhe auf dieselbe folgende Verlangsamung, denn es ist allgemein bekannt und überdies durch Lichtenfels und Fröhlich bestimmt erwiesen, dass körperliche Anstrengung leicht und schnell eine Beschleunigung des Pulses hervorruft, welche dann nach eingetretener Ruhe allmälig wieder abnimmt.

Die von Damrosch über den Puls mitgetheilten und oben erwähnten Beobachtungen lassen keinen Vergleich mit den unsrigen zu, da sie zu einer Zeit angestellt wurden, die der Nahrungseinnahme bedeutend näher lag, als dies bei unseren Beobachtungen der Fall war.

II.

Verhalten des Pulses, des Athmens und der Temperatur nach der Anwendung von Tartarus stibiatus.

Die Angaben der Autoren über das Verhalten der von uns beobachteten physiologischen Thätigkeiten nach Anwendung von Tartarus stibiatus lauten verschieden, theilweise sogar widersprechend.

Grosse Dosen des Brechweinsteins bewirken nach Trousseau eine bedeutende Verlangsamung des Pulses und der Athembewegungen. Der erstere soll bis auf 40, die letzteren sollen bis auf 6 in der Minute sinken. Daneben soll auch eine Abnahme in der Temperatur der Hautdecken eintreten. Mit diesen Angaben stimmt Oesterlen überein, erwähnt aber ausserdem, dass auch nach kleinen Gaben von ½—1 Gran die Energie und Frequenz der Herzcontractionen abnimmt, die Wandungen der Arterien erschlaffen und der Puls weich wird*). Diese und andere allgemeine Wirkungen sollen um so intensiver auftreten, je geringer die Einwirkung des Brechweinsteins auf den Magen und den ganzen Intestinaltractus ist, je weniger heftig Erbrechen und Durchfälle auftreten. Aehnliche Angaben finden sich bei Kissel**) und anderen Pharmakologen und Mialhe***) dehnt dieselben auch noch auf die übrigen Antimonpräparate aus. Vierordt†) führt den Brechweinstein ebenfalls unter den Arzneimitteln auf, welche den Puls verlangsamen.

Orfila††) dagegen und Falck†††) berichten, dass grosse Dosen des Brechweinsteins den Puls klein, contrahirt, kaum fühlbar und im Anfange bedeutend schneller, später langsamer machen. Dabei soll der Athem zuweilen keuchend und sehr erschwert und eine bedeutende Hitze vorhanden sein.

Diese Widersprüche erklären sich wahrscheinlich dadurch, dass die ersteren Angaben sich auf Fälle beziehen, in welchen der Brechweinstein in refracta dosi gereicht wurde und wo man die Veränderungen erst nach längerer und häufig wiederholter Anwendung einer Untersuchung unterwarf, dass dagegen die Angaben von Orfila und Falck, mit denen noch einige andere Beobachter übereinstimmen, solchen Fällen entnommen sind, in welchen der Brechweinstein in grosser, toxischer Gabe zur Anwendung gekommen war.

---

*) Handbuch der Heilmittellehre. 2te Aufl. p. 260.

**) Handbuch der physiologischen Arzneiwirkungslehre. p. 90.

***) Die Receptirkunst; deutsch von Biefel. p. 177.

†) Die Lehre vom Arterienpuls in gesunden und kranken Zuständen. p. 65.

††) Lehrbuch der Toxicologie, nach der 5ten Auflage übersetzt von Krupp. Th. I. p. 388 ff.

†††) Virchow, Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Bd. II. Abth. 1. p. 145.

Ueber die Frage, ob nach einer, längere Zeit hindurch fortgesetzten Anwendung von Brechweinstein in kleinen Dosen eine Verlangsamung im Pulse eintritt, haben wir bis jetzt eine grössere Zahl genauerer Untersuchungen nicht angestellt, doch glauben wir nach einem an uns selbst gemachten, freilich die Ansprüche an eine exacte Untersuchung nicht ganz erfüllenden Versuch diese Frage mit einiger Wahrscheinlichkeit bejahen zu können.

Genauere Untersuchungen über die nach der Anwendung des Brechweinsteins auftretenden Veränderungen in der Temperatur liegen, so viel uns bekannt geworden, mit Ausnahme einer einzigen nicht vor. Diese ist unter den von Duméril, Démarquay und Lecointe veröffentlichten Temperaturbeobachtungen an Thieren enthalten.*) Danach bewirkte Tartarus stibiatus, zu 0,05—0,10 Gramm in die Venen injicirt, eine Temperaturerhöhung von einigen Zehntelgraden bis 1,3 Grad, in den Magen gebracht in einer Dosis von 0,3 Gramm eine Erhebung der Temperatur um 0,6 Grad und in einer Dosis von 0,5 Gramm ein schnelles Sinken, in einem Falle sogar um 2° in zwei Stunden.

Bei unseren Untersuchungen, zu deren Mittheilung wir jetzt übergehen, wurden zunächst Puls, Athem und Temperatur aus drei von fünf zu fünf Minuten wiederholten Zählungen im Mittel festgestellt. Dann wurde eine Dosis von 0,5 Gran Tart. stibiat., gelös't in einer halben Unze destillirten Wassers, verabreicht und unmittelbar darauf jedesmal zwei Unzen schwaches Chamilleninfus von + 35—38° R. nachgetrunken. Die Anwendung dieser Dosen wurde in jeder 15ten Minute so oft wiederholt bis Erbrechen eintrat.

Taf. 12.

Schwankungen im Pulse nach Tart. stibiat.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Gesammt-Dosis in Granen	3	4	3,5	3	4	4	3,6	—	—
Eintrittszeit des Ekels nach Minuten	65	55	80	70	85	80	72,5	—	—
Eintrittszeit des ersten Erbrechens	85	115	95	90	110	115	101,67	—	—
Eintrittszeit des zweiten Erbrechens	95	—	140	125	—	125	121,25	—	—
Ende der Ekelperiode	100	120	145	135	115	130	124,17	—	—
Dauer des Ekels	40	70	70	70	35	55	56,67	—	—
Mittel aus drei dem Versuch voraufgehenden Zählungen	76	71	78,33	63,33	70	70,33	71,50	± 0	1,000
Frequenz gleich nach d. ersten Dosis	75	73	78	65	71	72	72,30	+ 0,80	1,011
Maximum in der Zeit vom Anfang des Versuchs bis zum Eintritt des Ekels	81	76	79	69	76	79	76,67	+ 5,17	1,072

---

*) Im Auszuge mitgetheilt in Schmidt's Jahrbüchern Bd. 71 p. 289 ff.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Minimum in der Zeit vom Anfang des Versuchs bis zum Eintritt des Ekels	73	73	70	63	71	72	70,33	— 1,17	0,983
Frequenz kurz vor Beginn des Ekels	81	74	73	68	76	79	75,17	+ 3,67	1,051
Frequenz gleich nach Beginn des Ekels	83	78	78	74	76	79	78,00	+ 6,56	1,091
Geschwindigkeit des Steigens mit dem Eintritt des Ekels	0,4	0,8	1,0	1,2	0	0	0,85	—	—
Maximum in der dem Erbrechen vorangehenden Ekelzeit	90	85	78	78	79	85	82,50	+11,0	1,154
Geschwindigkeit des Steigens in dieser Zeit	0,6	0,2	1,0	0,5	0,2	0,2	0,45	—	—
Frequenz kurz vor dem ersten Erbrechen	90	80	73	78	79	85	80,63	+ 9,13	1,128
Frequenz gleich nach dem ersten Erbrechen	100	110	94	110	90	90	99,00	+27,50	1,384
Geschwindigkeit des Steigens mit dem ersten Erbrechen	2,0	6,0	4,2	6,4	2,2	1,0	3,63	—	—
Frequenz 5 Minuten nach dem ersten Erbrechen	95	84	78	88	80	86	85,17	+13,67	1,191
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	1,0	5,2	3,2	4,4	2,0	0,8	2,77	—	—
Frequenz kurz vor dem zweiten Erbrechen	95	—	82	85	—	86	87,00	+15,00	1,208
Frequenz gleich nach dem zweiten Erbrechen	107	—	99	109	—	93	102,0	+30,00	1,417
Geschwindigkeit des Steigens mit dem zweiten Erbrechen	2,4	—	3,4	4,8	—	1,4	3,0	—	—
Frequenz 5 Minuten nach dem zweiten Erbrechen	103	—	82	96	—	85	94,0	+22,00	1,306
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	0,8	—	3,4	2,6	—	1,6	1,35	—	—
Frequenz am Ende des Ekels	103	84	82	80	80	85	85,67	+14,17	1,198
Frequenz 5 Minuten nach dem Ende des Ekels	89	78	77	79	73	84	80,00	+ 8,50	1,119
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	2,8	1,2	1,0	0,2	1,4	0,2	1,13	—	—
Minimum in der Zeit nach der Ekel-Periode	75	65	75	71	62	78	71,00	— 0,50	0,993
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	0,186	0,26	0,28	0,20	0,30	0,16	0,231	—	—
Frequenz am Schluss der Untersuchung	75	65	76	71	62	79	71,33	— 0,17	0,998

Wir unterwerfen jetzt die in Tafel 12 enthaltenen Zahlenreihen einer genaueren Beleuchtung.

Was zunächst die Dosis des Brechweinsteins anbetrifft, welche, wie wir oben erwähnt haben, alle 15 Minuten zu 0,5 Gran verabreicht wurde, so musste dieselbe, um Erbrechen hervorzurufen, in drei Fällen acht mal, in einem Falle sieben mal und in zwei Fällen sechs mal gereicht werden. Ihre Gesammtgrösse betrug also in drei Fällen 4 Gran, in einem Falle 3,5 Gran, in zwei Fällen 3 Gran und im Mittel 3,6 Gran.

Die ersten Ekelgefühle zeigen sich bei dieser Art der Anwendung im Durchschnitt in Min. 72,5 also nach einer Dosis von 2,5 Gran, frühestens in Min. 55, spätestens in Min. 85, so dass die Differenz in der Eintrittszeit des Ekels 30 Min. beträgt. Der Ekel dauert dann fast unausgesetzt mit einzelnen Exacerbationen und Remissionen im Mittel 56,67 Min., mindestens 35, längstens 70 Min. Danach kommt die längere oder kürzere Dauer des Ekels etwas mehr auf Rechnung der Eintrittszeit seines Endes, als auf die seines Anfanges. Denn, während die Differenz seiner Anfangszeit, wie erwähnt, nur 30 Min. beträgt, ist die seines Endes = 35 Min.

Die Eintrittszeit des ersten und in zwei Fällen einzigen Erbrechens fällt im Durchschnitt in Min. 101,67, frühestens in Min. 85, spätestens in Min. 115. Die Differenz in der Eintrittszeit des Erbrechens ist also gerade so gross, wie die Differenz in der Eintrittszeit des Ekels. Nach dem Ende des erten, oder in den Fällen, wo zweimaliges Erbrechen eintritt, nach dem Ende des zweiten Erbrechens geht das Ekelgefühl schnell in 5—10 Min. vorüber. Der Ekel dauert also vor Eintritt des Erbrechens bedeutend längere Zeit, als nach Beendigung desselben. In vier Fällen tritt zwei mal, in zwei Fällen nur ein mal Erbrechen ein. In den vier ersteren Fällen dauert der Ekel ununterbrochen, aber mit Remissionen zwischen dem ersten und zweiten Erbrechen fort. Die Zeitdauer zwischen dem ersten und zweiten Erbrechen schwankt zwischen 10 und 45 Min. Eintrittszeit und Dauer des Ekels so wie Eintrittszeit und Frequenz des Erbrechens zeigen sich von der Grösse der Dosis vollkommen unabhängig.

Die Zahl und Beschaffenheit des Pulses verändert sich bedeutend zu den verschiedenen Zeiten des Wohlbefindens, des Ekels und des Erbrechens.

Gleich nach der Einnahme der ersten Dosis macht sich ein unbedeutendes Steigen des Pulses bemerkbar, welches indess schon bei den nächsten Zählungen nicht mehr wahrgenommen wird und auch unmittelbar nach den später verabreichten Gaben nicht wieder eintritt. Diese mässige Steigerung in der Frequenz ist wahrscheinlich eine Folge der leichten Gemüthsbewegung, welche mit dem Gedanken, ein Brechmittel zu nehmen, verbunden ist. Von der Zeit dieser geringen Beschleunigung an bis zum Beginn des Ekels hält der Puls durchaus keinen regelmässigen Gang ein. Im Durchschnitt fällt er um 1,97 Schläge und

steigt um 4,37 Schläge, doch ist in der Eintrittszeit seines Maximum und Minimum während dieser Periode durchaus keine Regelmässigkeit vorhanden. Gegen das Ende dieser Zeit erhebt er sich aber in 5 Fällen etwas über sein Anfangsniveau und steht kurz vor dem Eintritt des Ekels im Durchschnitt um 4,67 höher, als zu Anfang der Beobachtung. Mit dem Eintritt des Ekels steigt der Puls sofort mit einer mittleren Geschwindigkeit von 0,85 in der Minute um 2,83 Schläge im Durchschnitt, erhebt sich sodann während des Ekels noch um 4,5 Schläge mit einer Geschwindigkeit von 0,45 in der Minute, sinkt bis kurz vor Eintritt des Erbrechens noch um 1,87 Schläge und erreicht dann unmittelbar nach dem Eintritt des Erbrechens in denjenigen Fällen, in welchen nur einmal gebrochen wurde, sein Maximum*). In denjenigen Fällen, in welchen zweimaliges Erbrechen erfolgt, tritt das Maximum des Pulses erst unmittelbar nach diesem zweiten Erbrechen ein, nachdem der Puls in der Zeit zwischen dem ersten und zweiten Erbrechen anfangs etwas gefallen, dann wieder gestiegen ist. Gleich nach dem ersten Erbrechen beträgt die Pulszahl im Mittel 99,0, gleich nach dem zweiten Erbrechen als Mittel aus 4 Zählungen 102,0. Mit dem Eintritt des ersten Erbrechens steigt der Puls mit einer Geschwindigkeit von 3,65, mit dem Eintritt des zweiten Erbrechens mit einer Geschwindigkeit von 3,0 in der Minute. In den Fällen einmaligen Erbrechens bildet die Pulszahl gleich nach dem ersten Erbrechen, in den Fällen zweimaligen Erbrechens gleich nach dem zweiten den positiven Wendepunkt für die gesammte Pulsfrequenz. In den nächsten 5 Minuten nach Aufhören des Erbrechens sinkt der Puls im Mittel um 7,0 Schläge, hält sich während der kurzen Zeit, welche der Ekel dann noch andauert, mit leichten Schwankungen auf diesem Niveau und sinkt mit dem vollständigen Ende des Ekels um 5,67 Schläge mit einer Geschwindigkeit von 1,133. Bis gegen den Schluss der Beobachtung sinkt der Puls endlich continuirlich mit einer Geschwindigkeit von 0,231 um 9,0 Schläge auf ein Niveau, welches durchschnittlich 0,5 Schläge tiefer steht, als die Frequenz vor der Beobachtung. Das absolute Maximum, welches der Puls bei Tart. stibiat. überhaupt erreicht, ist = 110.

Die Veränderungen in der Qualität des Pulses lassen sich ganz allgemein so ausdrücken, dass der Puls mit der Zunahme der Frequenz kleiner, mit der Abnahme der Frequenz wieder grösser wird. Den höchsten Grad von Kleinheit erreicht der Puls gleich nach dem Aufhören des Erbrechens, also mit dem Eintritt des positiven Wendepunkts. Von da bis zum Ende der Ekelperiode wird er allmälig wieder grösser und nach dem Ende des Ekels hat er eine

---

*) Eine Zählung des Pulses während der Dauer des Erbrechens ist nur in einzelnen Fällen vorgenommen. Da der gleichmässige Gang des Pulses durch die mit dem Brechact verbundenen Veränderungen in den Athembewegungen in der verschiedensten Weise modificirt wird, so würden die Resultate dieser Zählungen für unseren Zweck werthlos sein. Dies ist der Grund, wesshalb wir dieselben nicht regelmässig durchgeführt haben und wesshalb wir uns begnügen mussten, die Frequenz des Pulses immer erst unmittelbar nach dem Aufhören des Erbrechens zu bestimmen.

fast normale Beschaffenheit wieder erreicht, auf welcher er sich bis zum Ende der Beobachtung hält. Die höchsten Grade der Kleinheit des Pulses sind so bedeutend, dass er in einzelnen Fällen nur mit Mühe genau gezählt werden kann und unter einem nicht ganz leichten Drucke des Fingers vollkommen verschwindet.

Taf. 13. **Schwankungen im Athmen nach Tart. stibiat.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Mittel aus drei dem Versuch voraufgehenden Zählungen	10,33	14	20,67	18,33	14,67	15	15,5	±0	1,000
Frequenz gleich nach d. ersten Dosis	11	14	20	18	14	14	15,17	−0,33	0,979
Frequenz kurz vor Beginn d. Ekels	11	15	20	19	13	14	15,33	−0,17	0,989
Maximum in der Zeit vom Beginn des Versuchs — Beginn d. Ekels	12	15	20	19	15	16	16,17	+0,67	1,043
Minimum in dieser Zeit	11	14	19	18	13	14	14,83	−0,67	0,957
Frequenz gleich nach dem Eintritt des Ekels	13	15	20	20	13	15	16,00	+0,5	1,032
Maximum in der dem Erbrechen vorangehenden Ekelzeit	14	15	20	22	17	15	17,17	+1,67	1,108
Frequenz unmittelbar vor dem ersten Erbrechen	14	15	20	22	21	15	17,83	+2,23	1,150
Frequenz gleich nach dem ersten Erbrechen	14	16	21	24	20	17	18,67	+3,17	1,204
Frequenz kurz vor dem zweiten Erbrechen	14	—	19	22	—	17	18,00	+1,92	1,119
Frequenz gleich nach dem zweiten Erbrechen	14	—	21	22	—	16	18,25	+2,17	1,135
Minimum in der dem Erbrechen folgenden Ekelzeit..........	14	16	21	21	15	16	17,17	+1,67	1,108
Frequenz gleich nach dem Ende des Ekels.................	11	15	21	20	14	15	16,00	+0,50	1,032
Frequenz am Schluss des Versuchs	10	14	20	18	13	15	15,00	−0,50	0,968

Aus Tafel 13 ergiebt sich, dass, ebenso wie im Pulse auch in der Frequenz der Athembewegungen, je nach den verschiedenen Perioden des Wohlbefindens, des Ekels und des Erbrechens mehrfache Abweichungen vorkommen. Im Ganzen kann ein vom Anfange der Beobachtung bis zum Ende des Erbrechens auftretendes continuirliches Steigen und ein von da bis zum Ende der Beobachtung andauerndes continuirliches Fallen wahrgenommen werden.

Unmittelbar nach der ersten Dosis steigt das Athmen um 0,12 Züge, erhebt sich dann bis zum Eintritt des Ekels um 0,16 Züge, steigt dann mit dem Eintritt des Ekels um 0,67

und mit dem Eintritt des ersten Erbrechens um **2,67**, fällt von da bis gleich nach dem Eintritt des zweiten Erbrechens um **0,75**, gleich nach dem Aufhören des Ekels um **2,16** und bis zum Schluss um **1,0**, so dass die Zahl der Athemzüge am Schluss der Beobachtung um **0,5** tiefer steht, als vor Beginn derselben.

Was die Qualität des Athmens während der Versuche anbetrifft, so erscheint es fast überflüssig, zu bemerken, dass die Dauer der einzelnen Athemzüge und damit die Tiefe der Inspirationen und die Länge der Exspirationen mit der Zunahme der Frequenz abnimmt, mit der Abnahme der Frequenz wieder zunimmt. Da die Regelmässigkeit der Athembewegungen in den Zeiten kurz vor und kurz nach dem Erbrechen häufig durch Ructus unterbrochen wurde, so war es nicht immer möglich, die Zahl der Athemzüge unmittelbar vor und unmittelbar nach dem Erbrechen in allen Fällen genau zu bestimmen. In solchen Fällen wurde die Zählung so lange fortgesetzt bis eine ganze Minute ohne Unterbrechung verlaufen war und die in dieser Minute erhaltene Zahl dann als die dem Erbrechen nächstvorhergehende oder nächstfolgende aufgenommen.

Taf. 14. **Schwankungen in der Temperatur nach Tart. stibiat.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Mittel aus drei dem Versuch vorangehenden Zählungen .... Stand gleich nach der ersten Dosis	30,1	29,9	29,7	29,7	28,8	30,1	29,883	± 0	1,000
Stand gleich nach dem Eintritt des Ekels.....................	30,1	29,9	29,5	29,5	29,7	30,0	29,783	—0,100	0,996
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Beginn des Versuchs bis Eintritt des Ekels........	0	0	0,0025	0,0029	0,0013	0,0029	0,0024	—	—
Stand kurz nach dem Erbrechen 1.	30,1	29,7	29,5	29,5	29,7	29,9	29,73	—0,153	0,995
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Eintritt des Ekels — gleich nach dem Erbrechen...	0	0,0057	0	0	0	0,0033	0,0045	—	—
Stand kurz nach dem Erbrechen 2.	30,1	—	29,3	29,2	—	29,9	29,625	—0,125	0,996
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Erbrechen 1—2...	0	—	0,0044	0,0085	—	0	0,0069	—	—
Stand am Ende des Ekels........	30,1	29,6	29,2	29,2	29,7	29,9	29,617	—0,266	0,991
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Erbrechen — Ende des Ekels.................	0	0,01	0,01	0	0	0	0,01	—	—
Stand am Ende der Untersuchung	29,8	29,2	29,2	29,2	29,4	29,9	29,45	—0,433	0,986
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Ende des Ekels — zum Ende der Untersuchung	0,0075	0,0073	0	0	0,006	0	0,0069	—	—

Die Temperatur ist, wie sich aus Tafel 14 ergiebt, während der ganzen Dauer des Versuchs einem continuirlichen Sinken unterworfen, welches im Mittel 0,433 Grad beträgt. Diese Abnahme in der Temperatur knüpft sich indess keineswegs an bestimmte Zeiten der Untersuchung. Sie tritt im Gegentheil, wie aus Tafel 14 hervorgeht, bald vor dem Erbrechen, bald kurz nach demselben, bald lange nach demselben auf oder vertheilt sich auf die ganze Versuchsdauer. Auch die Abweichungen in der Geschwindigkeit ihres Fallens sind ohne Regelmässigkeit und nicht an bestimmte Zustände des Erbrechens, des Ekels oder des Wohlbefindens geknüpft. Die Temperatur fällt bei der Anwendung von Tart. stibiat. während der ganzen Versuchsdauer um 0,433 Grad, d. h. um 0,072 Grad, also um ein Minimum mehr, als unter gewöhnlichen Bedingungen. Nach diesen Ergebnissen dürfen wir einen Einfluss des Brechweinsteins, wenn derselbe nach der von uns angegebenen Methode angewendet wird, auf die Temperatur der Achselhöhle nicht annehmen.

Taf. 15. **Verhältniss der Athemfrequenz zur Pulsfrequenz nach Tart. stibiat.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.
1. Gleich nach Beginn des Versuchs...	1 : 6,81	1 : 5,21	1 : 3,90	1 : 3,61	1 : 5,07	1 : 5,14	1 : 4,77
2. Kurz vor Beginn des Ekels........	1 : 7,36	1 : 4,93	1 : 3,65	1 : 3,58	1 : 5,85	1 : 5,64	1 : 4,90
3. Gleich nach Beginn des Ekels......	1 : 6,39	1 : 5,20	1 : 3,90	1 : 3,70	1 : 5,85	1 : 5,27	1 : 4,88
4. Gleich nach dem ersten Erbrechen..	1 : 7,14	1 : 6,88	1 : 4,48	1 : 4,58	1 : 4,50	1 : 5,29	1 : 5,30
5. Gleich nach dem zweiten Erbrechen	1 : 7,64	—	1 : 4,71	1 : 4,95	—	1 : 5,81	1 : 5,57
6. Am Schluss der Beobachtung......	1 : 7,50	1 : 4,64	1 : 3,80	1 : 3,94	1 : 4,71	1 : 5,27	1 : 4,75

Aus dieser Tafel, welche entworfen wurde, um das Verhältniss, in welchem Athem- und Pulsfrequenz bei ihrem Steigen und Fallen zu einander stehen, anschaulich zu machen, ergiebt sich, dass die Athemfrequenz nicht in dem Verhältnisse steigt wie die Pulsfrequenz, sondern dass, wenn die Pulszahl sich über den normalen Stand erhebt, die Respirationszahl, obwohl sie an und für sich ebenfalls steigt, dennoch im Verhältniss zurückbleibt. Die Verhältnisszahl steigt also mit der Pulszahl.

In den meisten Fällen, auf welche unsere Beobachtungen sich erstreckten, trat das Erbrechen ohne häufig voraufgehende Regurgitation ein, erfolgte aber niemals so plötzlich, dass die Versuchspersonen davon überrascht wurden, sondern gab seine Annäherung immer durch eine heftige Steigerung des Ekels kund und trat dann meistens plötzlich in seiner ganzen Stärke und in profuser Menge auf. Das Erbrochene reagirte sauer. Es enthielt keine oder doch nur sehr geringe Spuren von Speiseresten, ein Beweis dafür, dass die Magenverdauung beim Eintritt des Erbrechens ganz oder doch fast ganz beendigt war. Mit

dem Eintritt der Ekelperiode zeigte sich in allen Fällen eine Zunahme der Röthe und zuweilen ein mässiger, klebriger Schweiss des Gesichts, welcher mit dem Erbrechen zunahm, nach Beendigung desselben aber sich ebenso wie die Röthe schnell wieder verlor. In einem Falle, wo das Erbrechen unter bedeutender Anstrengung erfolgte, war ausser dem Gesicht auch der übrige Körper mit profusem Schweisse bedeckt. Die Pupille zeigte weder in ihrer Grösse noch in ihrer Beweglichkeit während des Versuchs bemerkenswerthe Veränderungen. Die Hände der Versuchspersonen wurden schon vor dem Eintritt des Erbrechens, in der Ekelperiode kühl und blieben es bis zum Ende des Versuchs. Meistens trat bald nach dem Ende des Erbrechens ein leichtes Frösteln ein, welches sich ebenfalls bis zum Schluss der Beobachtung fortsetzte. Schmerzen in Abdomen traten nur in drei Fällen auf. Dieselben waren von schneidender, kolikartiger Beschaffenheit und hatten ihren Sitz vorzugsweise im Mesogastrium. In zwei Fällen hörten sie mit dem Ende des Erbrechens ebenfalls auf, in einem Falle und zwar in dem, wo das Erbrechen besondere Anstrengungen verursachte, dauerten sie bis zum Schluss der Untersuchung fort. Dieser Fall war auch der einzige, in welchem im Lauf der nächsten 24 Stunden zwei Durchfälle auftraten, während bei den übrigen Versuchspersonen angeblich keine Veränderungen in der Beschaffenheit oder Frequenz der Stuhlentleerungen erfolgten.

Fassen wir nun die Resultate unserer sämmtlichen Beobachtungen über Tart. stibiat. kurz zusammen, so ergeben dieselben in der Hauptsache Folgendes:

1. Der Puls schwankt in kleinen Grenzen und zu unbestimmten Zeiten bis zum Eintritt des Ekels, steigt dann mit dem Eintritt des Ekels schnell um ein Bedeutendes, erhält sich unter geringen mit dem Wachsen des Ekels eintretenden Beschleunigungen bis zum Eintritt des Erbrechens auf diesem Niveau, erhebt sich dann plötzlich mit dem Eintritt des Erbrechens sehr bedeutend, wird, wenn das Erbrechen sich wiederholt, bei dieser Wiederholung noch frequenter, sinkt einige Minuten nach vollendetem Erbrechen schnell, während der dann folgenden Ekelzeit langsamer, mit dem völligen Aufhören des Ekels wieder schneller und erreicht in der dann folgenden Zeit unter einem continuirlichen und langsamen Fallen seine Anfangshöhe. Mit der Zunahme in der Frequenz des Pulses nimmt auch seine Kleinheit zu und umgekehrt.

2. Die Athemfrequenz steigt und fällt ganz zu derselben Zeit wie die Pulsfrequenz, bleibt aber verhältnissmässig hinter der Pulsfrequenz zurück; die Verhältnisszahl steigt mit der Pulszahl.

3. Die Temperatur zeigt keine von ihrem normalen Verhalten abweichende Veränderungen.

III.

Verhalten des Pulses, des Athmens und der Temperatur nach der Anwendung von Rad. Ipecacuanhae.

Ueber die Veränderungen, welche nach der Anwendung von Brechwurzel in der Frequenz des Pulses und Athmens zu Stande kommen, liegen, so viel uns bekannt geworden, keine Beobachtungen vor. Die Temperatur soll nach den oben erwähnten Versuchen von Duméril, Démarquay und Lecointe auf die Anwendung kleiner Gaben (0,5 Gramm) um 0,6° C. fallen, nach grösseren Dosen dagegen immer zum Steigen kommen.

In unseren Versuchen wurde zur Zeit eine Dosis von 10 Gran fein gepulverter Ipecacuanha-Wurzel, suspendirt in einer Quantität von 2 Unzen schwaches Chamilleninfus von + 35—38° R. angewendet. Diese Dosis wurde von 15 zu 15 Min. so oft wiederholt bis Erbrechen eintrat.

Taf. 16. **Schwankungen im Pulse nach Rad. Ipecacuanhae.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Gesammt-Dosis in Granen........	40	50	20	30	40	40	36,67	—	—
Eintrittszeit des Ekels	45	25	15	35	45	20	30,83	—	—
Eintrittszeit des ersten Erbrechens	60	65	20	40	50	50	47,5	—	—
Ende der Ekelperiode...........	75	110	35	65	55	80	70,00	—	—
Dauer des Ekels................	35	90	25	35	15	65	44,17	—	—
Eintrittszeit des zweiten Erbrechens	—	105	30	—	—	—	67,5	—	—
Mittel aus drei dem Versuch voraufgehenden Zählungen.........	79,67	71,67	77,67	64,67	74,67	69,67	73,00	± 0	1,000
Frequenz gleich nach d. ersten Dosis	81	72	78	70	76	72	74,83	+ 1,83	1,025
Maximum in der Zeit bis zum Beginn des Ekels.............	81	72	78	70	76	73	75,00	+ 2,00	1,028
Minimum in derselben Zeit........	78	65	78	66	73	72	72,00	— 1,00	0,986
Frequenz kurz vor Beginn d. Ekels	79	69	78	68	75	72	73,50	+ 0,50	1,007
Frequenz gleich nach Beginn d. Ekels	82	76	79	76	89	76	79,67	+ 6,67	1,091
Geschwindigkeit des Steigens mit dem Beginn des Ekels.......	0,6	1,4	0,2	1,6	2,8	0,8	1,23	—	—
Maximum in der dem Erbrechen vorangehenden Ekelzeit......	86	90	79	76	78	79	81,33	+ 8,33	1,114
Geschwindigkeit des Steigens in dieser Zeit	0,8	2,8	0	0	0	0,3	1,30	—	—
Frequenz kurz vor dem ersten Erbrechen....................	84	78	79	76	78	77	78,67	+ 5,67	1,078

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Frequenz gleich nach dem ersten Erbrechen	92	102	93	83	89	78	89,5	+16,5	1,226
Geschwindigkeit des Steigens mit dem ersten Erbrechen	1,6	4,8	2,8	1,4	1,8	0,2	2,1	—	—
Frequenz 5 Minuten nach dem ersten Erbrechen	87	82	81	68	78	79	79,17	+ 6,17	1,085
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	1,0	4,0	2,4	3,0	2,2	0	2,52	—	—
Frequenz kurz vor dem zweiten Erbrechen	—	76	81	—	—	—	78,5	+ 3,83	1,051
Frequenz gleich nach dem zweiten Erbrechen	—	95	102	—	—	—	98,5	+23,83	1,319
Geschwindigkeit des Steigens mit dem zweiten Erbrechen	—	3,8	4,2	—	—	—	4,0	—	—
Frequenz 5 Minut. nach dem zweiten Erbrechen	—	79	79	—	—	—	79,00	+ 4,33	1,058
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	—	3,2	4,6	—	—	—	3,9	—	—
Frequenz am Ende des Ekels	86	79	79	73	78	76	78,5	+ 5,5	1,075
Frequenz 5 Minuten nach dem Ende des Ekels	81	72	76	63	75	73	73,33	+ 0,33	1,004
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	1,0	1,4	0,6	2,0	0,6	0,6	0,87	—	—
Minimum in der Zeit nach der Ekelperiode	76	59	61	59	62	64	63,5	— 9,50	0,869
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	0,1	0,325	0,125	0,054	0,168	0,078	0,142	—	—
Frequenz am Schluss der Untersuchung	78	61	61	59	63	64	64,33	— 8,67	0,881

Um Erbrechen zu bewirken musste die alle 15 Minuten zu 10 Gran verabreichte Dosis in einem Falle 2 mal, in einem Falle 3 mal, in drei Fällen 4 mal, in einem Falle 5 mal gegeben werden. Dieselbe schwankte also sehr bedeutend, nämlich zwischen 20 und 50 Gran, so dass das Maximum 2,5 mal so gross war, wie das Minimum. Diese Schwankung ist viel bedeutender, als bei Tart. stibiatus, wo das Maximum nur 1,33 mal so gross ist, wie das Minimum. Daraus folgt, dass man nach der Anwendung einer mittleren Dosis Brechweinstein mit grösserer Sicherheit auf den Eintritt des Erbrechens zu einer bestimmten Zeit rechnen kann, als nach einer mittleren Dosis Ipecacuanha; oder mit anderen Worten, dass der Brechweinstein ein zuverlässigeres Emeticum ist, als die Brechwurzel. Die zur Hervorrufung von Erbrechen nothwendige Durchschnittsdosis ist nach unseren Beobachtungen für die Ipecacuanha = 36,67 Gran.

Nach Anwendung der Brechwurzel in der angegebenen Weise treten die ersten Ekelgefühle im Durchschnitt in Min. 30,83 auf, frühestens zeigen sie sich in Min. 15, spätestens in Min. 45, so dass die Differenz in der Eintrittszeit des Ekels ebenso wie bei Tart. stibiat. 30 Min. beträgt. Der Ekel dauert dann mit kleineren und grösseren Intermissionen, nicht bloss, wie beim Brechweinstein mit Remissionen, mindestens 15, längstens 90 Min., im Mittel 44,17 Min. Die Dauer des Ekels ist also weit mehr abhängig von der Eintrittszeit seines Endes, als von der seines Anfanges, indem die Differenz in der ersteren nur 30 Min., die Differenz in der letzteren aber 75 Min. beträgt. Danach ist die Dauer des Ekels nach der Anwendung der Brechwurzel lange nicht so constant, wie nach Tart. stibiat., aber von der Grösse der Dosis ebenfalls vollkommen unabhängig. Das Erbrechen trat in vier Fällen nur einmal, in zwei Fällen zweimal auf. Die Eintrittszeit des ersten Erbrechens fällt im Durchschnitt in Min. 47,5, frühestens in Min. 20, spätestens in Min. 65. Die Differenz beträgt also 45 Min., ist 35 Min. grösser, als bei Tart. stibiat.; es tritt also das Erbrechen ebenso wie der Ekel zu einer weniger bestimmten Zeit auf nach Ipecacuanha, als nach Brechweinstein. Die Zeit zwischen dem Eintritt des ersten und zweiten Erbrechens schwankt zwischen 10 und 40 und beträgt durchschnittlich 25 Min. In dieser Zeit treten mehrmals vollständige Intermissionen im Ekelgefühl ein. Nach vollständigem Ende des Erbrechens dauert der Ekel noch bald längere, bald kürzere Zeit, nemlich 5—30 Min. an, während er bei Tart. stibiat. schon 5—10 Min. nach dem Ende des Erbrechens vorüber ist.

Was die durch die Brechwurzel in der Pulsfrequenz hervorgerufenen Veränderungen betrifft, so treten dieselben ebenfalls schon gleich nach der Anwendung der ersten Dosis auf, indem sich unmittelbar nach der Einnahme derselben, ebenso wie nach der ersten Dosis Brechweinstein, ein unbedeutendes Steigen im Pulse kund giebt. Der Grund für diese Zunahme in der Frequenz scheint auch hier am einfachsten in dem psychischen Eindruck gesucht zu werden, welcher sich mit dem Gedanken an die Einnahme eines Brechmittels verbindet. Von dieser Zeit an bis zum Eintritt des Ekels schwankt der Puls mehrfach hin und her, doch ist die Neigung zum Fallen im Allgemeinen vorwaltend, denn, während der Puls im Mittel nur um 0,17 Schläge steigt, fällt er um 2,83 Schläge und steht kurz vor dem Eintritt des Ekels der Anfangszahl beinahe gleich. Mit dem Eintritt des Ekels erhebt sich der Puls mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1,23 in der Min. um 6,17 Schläge im Durchschnitt, steigt also höher, als zu der entsprechenden Zeit nach Tart. stibiat., erhebt sich dann während der Ekelzeit noch um 1,66 Schläge mit einer Geschwindigkeit von 1,30 in der Min., steigt also in dieser Zeit nicht so hoch, wie nach Tart. stibiat., fällt bis kurz vor dem Eintritt des Erbrechens noch wieder um 0,66 und erhebt sich endlich mit dem Eintritt des Erbrechens in allen Fällen, wo einmal gebrochen wurde, auf sein Maximum. In den beiden Fällen zweimaligen Erbrechens tritt das Maximum ein mal mit dem ersten, ein

mal mit dem zweiten Erbrechen auf, so dass also der positive Wendepunkt fünf mal gleich nach dem ersten und ein mal gleich nach dem zweiten Erbrechen auftritt. Mit dem Eintritt des ersten Erbrechens erhebt der Puls sich mit einer Geschwindigkeit von 2,1 um 10,83 Schläge auf 89,5. Mit dem Eintritt des zweiten Erbrechens steigt er mit einer Geschwindigkeit von 4,0 auf 98,5. In den nächsten 5 Minuten, welche auf die Eintrittszeit des Maximums folgen, sinkt der Puls um 11,84 Schläge und bis zum Ende des Ekels noch um 0,5, fällt dann mit dem vollständigen Aufhören des Ekels mit einer Geschwindigkeit von 0,87 um 5,17 Schläge und sinkt endlich continuirlich bis zum Schluss der Beobachtung mit einer Geschwindigkeit von 0,142 um 9,83 Schläge auf ein Niveau, welches im Mittel um 9,5 tiefer steht, als die Anfangszahl. Das absolute Maximum, welches der Puls bei Ipecacuanha überhaupt erreichte, ist = 102, also um 8 kleiner, als bei Tart. stibiat. Im Mittel aber steht das Maximum bei Ipecacuanha 13 Schläge tiefer, als bei Brechweinstein.

Ebenso wie beim Brechweinstein wurde auch bei den Versuchen mit Ipecacuanha mit der Zunahme in der Frequenz des Pulses eine Zunahme in seiner Kleinheit beobachtet. Aber wie die Frequenz bei der Brechwurzel nicht so hoch stieg wie beim Brechweinstein, so erreichte auch die Kleinheit des Pulses niemals einen so hohen Grad. Immer konnte derselbe mit Leichtigkeit gefühlt werden und niemals wich er dem Fingerdrucke so leicht, wie dies in den höchsten Graden der Kleinheit nach Tart. stibiat. der Fall war.

Taf. 17. **Schwankungen im Athmen nach Rad. Ipecacuanhae.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Mittel aus drei Zählungen vor Beginn des Versuchs	11	13,33	20,33	20,33	14,33	14,33	15,94	± 0	1,000
Frequenz gleich nach d. ersten Dosis	11	14	21	20	14	13	15,5	—0,44	0,972
Frequenz kurz vor Beginn des Ekels	11	14	20	21	14	14	15,67	—0,27	0,983
Maximum in der Zeit vom Beginn des Versuchs bis zum Beginn des Ekels	12	14	21	21	14	14	16,00	+0,06	1,004
Minimum in dieser Zeit	10	14	20	20	14	13	15,17	—0,77	0,951
Frequenz gleich nach dem Eintritt des Ekels	12	14	21	21	14	14	16,00	+0,06	1,004
Maximum in der dem Erbrechen vorangehenden Ekelzeit	13	16	21	21	14	14	16,50	+0,56	1,035
Frequenz unmittelbar vor dem ersten Erbrechen	12	14	21	21	14	11	15,5	—0,44	0,972
Frequenz gleich nach dem ersten Erbrechen	13	15	21	20	14	13	16,00	+0,06	1,004
Frequenz kurz vor dem zweiten Erbrechen	—	14	21	—	—	—	17,50	+0,67	1,039

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Frequenz gleich nach dem zweiten Erbrechen................	—	15	21	—	—	—	18,00	+1,17	1,069
Minimum in der dem Erbrechen folgenden Ekelzeit..........	11	15	21	20	14	13	15,67	—0,27	0,983
Frequenz gleich nach dem Ende des Ekels.....................	10	15	20	19	14	12	15,00	—0,94	0,941
Frequenz am Schluss des Versuchs	11	14	18	19	13	14	14,83	—1,11	0,930

Nach dieser Tafel stimmen die Schwankungen des Athmens in ihrer Eintrittszeit im Wesentlichen mit den in Taf. 15 aufgeführten Schwankungen nach Tart. stibiat. überein, unterscheiden sich aber von diesen in ihrer Grösse, indem die Frequenz der Athembewegungen nach Ipecacuanha durchschnittlich nicht die Höhe erreicht, wie nach Tart. stibiat., sondern, namentlich in den Maximis, um 0,2—2,0 Athemzüge unter derselben bleibt. Am Schluss der Beobachtung ist die Frequenz um 1,11 Athemzüge geringer, als zu Anfang.

In der Qualität verhalten die Athembewegungen sich ganz wie nach Tart. stibiat.

Taf. 18. **Schwankungen in der Temperatur nach Rad. Ipecacuanhae.**

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Mittel aus drei dem Versuch vorangehenden Zählungen........ Stand gleich nach der ersten Dosis	30,1	29,8	29,5	29,5	29,7	29,9	29,75	± 0	1,000
Stand gleich nach dem Eintritt des Ekels.....................	30,1	29,8	29,5	29,5	29,6	29,9	29,73	—0,02	0,999
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Beginn des Versuchs bis Eintritt des Ekels........	0	0	0	0	0,0028	0	0,0028	—	—
Stand kurz nach dem Erbrechen 1.	30,1	29,7	29,5	29,5	29,6	29,9	29,72	—0,03	0,998
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Eintritt des Ekels — gleich nach dem Erbrechen...	0	0,0015	0	0	0	0	0,0015	—	—
Stand kurz nach dem Erbrechen 2.	—	29,7	29,5	—	—	—	29,6	—0,05	0,998
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Erbrechen 1—2...	—	0	0	—	—	—	0	—	—
Stand am Ende des Ekels........	30,1	29,6	29,5	29,4	29,6	29,7	29,65	—0,11	0,997
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Erbrechen — Ende des Ekels.................	0	0,002	0	0,010	0	0,008	0,007	—	—
Stand am Ende der Untersuchung	29,8	29,5	29,2	29,2	29,4	29,6	29,45	—0,30	0,989
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Ende des Ekels — zum Ende der Untersuchung	0,003	0,0067	0,0027	0,0035	0,0021	0,0025	0,0034	—	—

Das Sinken der Temperatur, welches sich an keine bestimmten Zeiten knüpft, sondern sich im Allgemeinen continuirlich über die ganze Versuchszeit erstreckt, beträgt im Mittel 0,5 Grad, d. h. 0,135° weniger, als bei Tart. stibiat. und 0,061° weniger, als unter normalen Bedingungen. Diese Abweichungen sind so gering, dass sie keine weitere Berücksichtigung verdienen. Wir dürfen daher der Ipecacuanha, wenn sie nach der von uns beobachteten Methode angewendet wird, eben so wenig wie dem Brechweinstein einen Einfluss auf die Veränderungen der Temperatur in der Achselhöhle zugestehen.

Taf. 19. **Verhältniss der Athemfrequenz zur Pulsfrequenz nach Rad. Ipecacuanhae.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.
1. Gleich nach Beginn des Versuchs...	1 : 7,36	1 : 5,14	1 : 3,71	1 : 3,50	1 : 5,43	1 : 5,45	1 : 4,83
2. Kurz vor Beginn des Ekels........	1 : 7,18	1 : 4,93	1 : 3,90	1 : 3,24	1 : 5,35	1 : 5,14	1 : 4,69
3. Gleich nach Beginn des Ekels......	1 : 6,83	1 : 5,43	1 : 3,76	1 : 3,62	1 : 6,36	1 : 5,43	1 : 4,98
4. Gleich nach dem ersten Erbrechen ..	1 : 7,08	1 : 6,80	1 : 4,43	1 : 4,15	1 : 6,36	1 : 6,00	1 : 5,59
5. Gleich nach dem zweiten Erbrechen	—	1 : 6,33	1 : 4,86	—	—	—	1 : 5,47
6. Am Schluss der Beobachtung	1 : 7,09	1 : 4,36	1 : 3,39	1 : 3,11	1 : 4,85	1 : 4,57	1 : 4,39

Aus dieser Tafel ergiebt sich, ebenso wie aus Taf. 15, dass auch nach der Anwendung von Brechwurzel, ebenso wie nach Tart. stibiat., das Athmen nicht in dem Verhältnisse steigt, wie der Puls, sondern dass die Athemfrequenz, obwohl sie an und für sich ebenfalls zunimmt, dennoch im Verhältniss zum Pulse zurückbleibt.

Die Ipecacuanha verursacht in der von uns angewendeten Form und Dosis einen bitteren Geschmack und ein leichtes, zu mehrfachem Räuspern Anlass gebendes Kratzen im Schlunde, welches sich nach der Deglutition derselben zwar gewöhnlich in einigen Minuten verliert, beim Erbrechen aber wiederkehrt und nach dem Ende desselben gewöhnlich noch 15—20 Min. andauert. Das nach der Brechwurzel eintretende Ekelgefühl verhält sich in mehrfacher Hinsicht anders, als nach Tart. stibiat. Während es bei Tart. stibiat., wenn es einmal aufgetreten ist, sich gewöhnlich allmälig mehr und mehr steigert, oder doch höchstens nur einzelne Remissionen macht, tritt es nach der Ipecacuanha gewöhnlich plötzlich in einem bedeutenden Grade auf und zwar meistens kurz nachdem eine Dosis eingenommen ist, macht dann aber häufige Intermissionen, welche stets mit einem bedeutenden Sinken des Pulses verbunden sind und steigert sich vor dem Eintritt des Erbrechens nicht allmälig und langsam, sondern plötzlich und schnell zu einem bedeutenden Grade. Zuweilen tritt auch das Erbrechen unerwartet und fast ohne ein unmittelbar voraufgehendes Ekelgefühl ein, so dass die Versuchspersonen davon überrascht werden. Der Mageninhalt wird dann in kurzen, raschen Stössen

aus dem Schlunde herausgeschleudert. Das Erbrochene reagirt stets sauer, enthält keine oder sehr geringe Mengen von Speiseresten und ist an Quantität in allen Fällen viel geringer, als das nach Tart. stibiat. erfolgende. Aus diesem regelmässig beobachteten Factum darf man mit Wahrscheinlichkeit den Schluss ziehen, dass die Absonderung der Magenschleimhaut in geringerem Maasse durch die Ipecacuanha, als durch den Brechweinstein befördert wird. Mit dem Eintritt des Ekels tritt eine Zunahme der Röthe des Gesichts ein, welche noch itensiver ist, als nach Tart. stibiat. Dagegen sind Schweisse des Gesichts und des übrigen Körpers fast gar nicht vorhanden. Die Hände sind auch bei diesen Versuchen längere Zeit kühl, doch bleibt nach beendigtem Erbrechen ein Frösteln, wie nach Tart. stibiat. oder ein anderes Gefühl von Unbehaglichkeit durchaus nicht zurück und die Versuchspersonen befinden sich gewöhnlich kurze Zeit nach dem Erbrechen eben so wohl, wie vor dem Versuch. Schmerzen im Abdomen oder Durchfälle kommen in keinem Falle vor. Das Erbrechen erfolgte stets sehr leicht bis auf einen Fall an derselben Person, welche auch nach Brechweinstein unter bedeutenden Anstrengungen erbrochen hatte. Indess waren die Beschwerden nicht so bedeutend, wie nach Tart. stibiatus.

Unter den so eben über die Wirkung der Ipecacuanha angeführten Thatsachen finden sich mehrere, welche wegen des practischen Interesses, das sie gewähren, eine besondere Berücksichtigung verdienen. Das Erbrechen erfolgt, wie wir erwähnten, schnell, leicht und ohne heftigere Anstrengungen, es tritt selten häufiger, als ein mal auf, der Puls erreicht nach demselben im Mittel lange nicht die Frequenz, wie nach Tart. stibiat. oder Cuprum sulph. und sinkt nach dem Aufhören des Ekels schnell bis zu einer Höhe, wie er sie unter normalen Bedingungen innehält, das unbehagliche Befinden schwindet sehr schnell, die Quantität des Erbrochenen ist gering, Schmerzen im Abdomen und Durchfälle kommen nicht vor. Die Ipecacuanha ist also, abgesehen von dem ekelhaften Geschmack, welchen der Brechweinstein nicht mit ihr theilt, in ihren Wirkungen das am wenigsten unbequeme und wahrscheinlich local wie allgemein am wenigsten eingreifende Emeticum.

Unsere Beobachtungen über Ipecacuanha kurz zusammengefasst ergeben folgende Hauptpuncte:

1. Der Puls schwankt mit einer vorwiegenden Neigung zum Sinken bis zum Eintritt des Ekels, erhebt sich dann mit dem Eintritt des Ekels schnell zu einer bedeutenden Höhe, steigt, je nach der Itensität des Ekels bis zum Eintritt des Erbrechens bald schneller, bald langsamer oder fällt auch etwas und erreicht mit dem Eintritt des ersten oder zweiten Erbrechens sein Maximum und seinen positiven Wendepunkt. Mit dem Eintritt des Ekels steigt der Puls bedeutender, mit dem Eintritt des Erbrechens weniger bedeutend, als zu den entsprechenden Zeiten nach Tart. stibiat. Gleich nach vollendetem Erbrechen sinkt die Pulsfrequenz wiederum sehr schnell, fällt dann bis zum Ende des Ekels wieder allmälig um ein

Geringes, mit dem vollständigen Aufhören des Ekels wieder schneller um ein Bedeutendes und endlich continuirlich bis zum Schluss der Beobachtung auf ein etwas unter der Anfangsfrequenz stehendes Niveau. Daneben wird der Puls durchgängig um so kleiner, je höher, um so voller, je tiefer sein Stand sich bewegt.

2. Das Athmen wird im Allgemeinen fast zu derselben Zeit frequenter, wie der Puls oder weniger frequent, steigt aber verhältnissmässig nie so hoch, wie der Puls und bleibt, ebenso wie der Puls, in seiner absoluten Höhe hinter der nach Tart. stibiat. eintretenden Frequenz zurück.

3. Die Temperatur verhält sich im Wesentlichen ebenso, wie unter normalen Bedingungen.

IV.

Verhalten des Pulses, des Athmens und der Temperatur nach der Anwendung von Cuprum sulphuricum.

Ueber die Veränderungen, welche durch mittlere Gaben von Kupfersalzen im Pulse und Athmen hervorgerufen werden, liegen keine Beobachtungen vor. Grosse, toxische Dosen machen den Puls nach den Angaben von Orfila*), Falck**) u. A. klein, schnell, contrahirt und unregelmässig, das Athmen frequent und mühsam. Die Temperatur soll nach den oben erwähnten Versuchen von Démarquay etc. durch Dosen von 0,25—10 Gramm Kupfervitriol regelmässig um 1,4—3,6 Grad schnell herabgesetzt werden.

Die bei unseren Versuchen zur Zeit verabreichte und alle 15 Min. bis zum Eintritt des Erbrechens wiederholte Dosis betrug 5 Gran. Diese Quantität war in einer halben Unze destillirten Wassers gelös't und unmittelbar nachdem sie genommen, wurden ebenso wie bei den anderen Versuchen 2 Unzen schwaches Chamilleninfus von 35—38 Grad R. nachgetrunken.

Taf. 20. **Schwankungen im Pulse nach Cuprum sulphuricum.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Gesammt-Dosis in Granen	30	15	20	15	30	10	20,0	—	—
Eintrittszeit des Ekels nach Minuten	65	5	10	10	30	15	22,5	—	—
Eintrittszeit des ersten Erbrechens	85	35	55	40	85	30	55,0	—	—
Eintrittszeit des zweiten Erbrechens	115	70	—	—	—	50	78,3	—	—

*) a. a. O. Bd. 1. p. 513.

**) Virchow, Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie Bd. II., Abth. 1. p. 149.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Ende der Ekelperiode	130	75	60	50	90	60	77,5	—	—
Dauer des Ekels	70	75	55	45	65	50	60,0	—	—
Mittel aus drei dem Versuch vorauf-gehenden Zählungen	75,33	63,33	77,67	59,67	62,67	69,33	68,00	± 0	1,000
Frequenz gleich nach d. ersten Dosis	78	71	79	67	68	72	72,5	+ 4,5	1,066
Maximum in der Zeit vom Anfang des Versuchs bis zum Eintritt des Ekels	79	71	79	67	69	72	72,83	+ 4,83	1,070
Minimum in dieser Zeit	74	71	79	67	67	69	71,17	+ 3,17	1,047
Frequenz kurz vor Beginn des Ekels	75	71	79	67	67	69	71,33	+ 3,33	1,049
Frequenz gleich nach Beginn des Ekels	79	71	81	79	76	75	76,83	+ 8,83	1,159
Geschwindigkeit des Steigens mit dem Eintritt des Ekels	0,8	0	0,4	2,4	1,8	1,2	1,32	—	—
Maximum in der dem Erbrechen vorangehenden Ekelzeit	84	90	88	79	81	77	83,17	+15,17	1,223
Geschwindigkeit des Steigens in dieser Zeit	0,33	0,95	0,20	0	0,31	0,52	0,462	—	—
Frequenz kurz vor dem ersten Erbrechen	84	73	87	76	77	77	79	+11	1,162
Frequenz gleich nach dem ersten Erbrechen	90	103	98	101	90	79	93,5	+25,5	1,375
Geschwindigkeit des Steigens mit dem ersten Erbrechen	1,2	6,0	2,2	3,0	2,6	0,4	2,57	—	—
Frequenz 5 Minuten nach dem ersten Erbrechen	89	78	89	80	74	77	81,17	+13,17	1,193
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	0,2	5,0	1,8	4,2	3,2	0,4	2,43	—	—
Frequenz kurz vor dem zweiten Erbrechen	85	78	—	—	—	78	80,33	+11,00	1,159
Frequenz gleich nach dem zweiten Erbrechen	95	103	—	—	—	81	93,0	+23,67	1,341
Geschwindigkeit des Steigens mit dem zweiten Erbrechen	2,0	5,0	—	—	—	0,6	2,53	—	—
Frequenz 5 Minuten nach dem zweiten Erbrechen	89	81	—	—	—	79	83,0	+13,67	1,197
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	1,2	4,4	—	—	—	0,4	2,0	—	—
Minimum in der Zeit nach der Ekel-Periode	75	68	76	61	61	67	68,0	± 0	1,000
Frequenz am Ende des Ekels	86	81	89	75	74	76	80,17	+12,17	1,179

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	Mittel	Differenz.	Quotient.
Frequenz 5 Min. nach dem Ende d. Ekels	81	76	85	67	73	72	75,33	+ 7,33	1,108
Geschwindigkeit des Fallens in dieser Zeit	1,0	1,0	0,8	1,6	0,2	0,8	0,9	—	—
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit nach der Ekelperiode	0,17	0,17	0,09	0,23	0,17	0,08	0,15	—	—
Frequenz am Schluss d. Untersuchung	75	69	76	61	63	67	68,5	+ 0,5	1,007

Um Erbrechen zu bewirken musste die von uns angewendete Dosis von 5 Gran in zwei Fällen 6 mal, in einem Falle 4 mal, in zwei Fällen 3 mal und in einem Falle 2 mal gereicht werden. Diese Dosis schwankt also zwischen 10 und 30 Gran, so dass ihr Maximum drei mal so gross ist, wie ihr Minimum. Diese Schwankung ist noch um 0,5 bedeutender, als bei Ipecacuanha. Man darf daher bei der Anwendung einer mittleren Dosis Kupfervitriol noch nicht mit einem so hohen Grade von Sicherheit auf den Eintritt des Erbrechens zu einer bestimmten Zeit rechnen, wie nach Ipecacuanha. Das schwefelsaure Kupfer ist also unter den drei gebräuchlichsten Brechmitteln das am wenigsten zuverlässige. Seine, zur Hervorrufung vom Erbrechen nothwendige, Dosis beträgt nach unseren Beobachtungen im Mittel 20 Gran.

Bei der von uns beobachteten Methode in der Anwendung des Kupfervitriols treten die ersten Ekelgefühle im Durchschnitt nach 22,5 Min. ein, frühestens aber schon in Min. 5, spätestens erst in Min. 65. Die Differenz in der Eintrittszeit des Ekels ist also sehr bedeutend, sie beträgt 60 Min. und mithin das Doppelte der entsprechenden Differenz bei Brechwurzel und Tart. stibiat. Während der Ekelperiode kommen eigentliche Intermissionen im Ekel nicht vor, sondern nur Remissionen wie beim Brechweinstein, doch unterscheidet sich das Ekelgefühl nach Cuprum wieder von dem nach Tart. stibiat. dadurch, dass es nicht so allmälig und continuirlich, sondern mehr plötzlich und unregelmässig wächst und dass seine Steigerungen sich hauptsächlich an die Zeiten kurz nach dem Einnehmen der verschiedenen Dosen knüpfen. Die Ekelperiode dauert mindestens 45, längstens 75, im Durchschnitt 60 Min. Obgleich also die Eintrittszeit des Ekels weniger regelmässig erfolgt, so ist doch die Dauer desselben constanter, als nach Ipecacuanha, wo die Differenz 44,17 beträgt. Die Dauer des Ekels erscheint ebenso wie in den früheren Versuchen von der Grösse der Dosis vollkommen unabhängig. Das Erbrechen tritt in der Hälfte der Fälle ein mal, in der andern Hälfte zwei mal auf. Die Häufigkeit seines Eintritts ist von der Grösse der Dosis nicht abhängig. Die Eintrittszeit des ersten Erbrechens fällt im Durchschnitt in Min. 55, frühestens in Min. 30, spätestens in Min. 85. Die Differenz in der Eintrittszeit beträgt also 55 Min. und ist somit noch 10 Min. grösser, als bei Ipecacuanha. Es ist also die Eintrittszeit des Erbrechens, ebenso wie die des Ekels, noch weniger sicher nach Cuprum sulphuricum, als nach Brechwurzel. Die Zeit, welche zwischen dem Eintritt des ersten und

zweiten Erbrechens verläuft, schwankt zwischen 20 und 35 Min. und ist im Mittel = 28 Min. Nach vollständigem Ende des Erbrechens dauert der Ekel noch 5—15 Min., also nicht so lange, wie nach Ipecacuanha und etwas länger, als nach Tart. stibiat.

Wie bei den Versuchen mit Brechweinstein und Ipecacuanha wurde auch bei denen mit Cuprum sulphuricum gleich nach der ersten Dosis eine Zunahme in der Pulsfrequenz wahrgenommen, welche bei den nächstfolgenden Zählungen nicht wieder auftrat, sich dagegen fast regelmässig wiederholte, wenn eine neue Dosis verabreicht wurde. Eine solche, gleich nach jeder neuen Dosis regelmässig sich wiederholende Pulsbeschleunigung wurde nach der Anwendung von Tart. stibiat. oder Ipecacuanha nicht wahrgenommen. Ob das regelmässige Vorkommen derselben nach Cuprum sulphuricum ebenso, wie bei den anderen angewendeten Emeticis die Folge eines psychischen Eindrucks ist, welcher vermöge des höchst widerwärtigen, metallischen und schrumpfenden Geschmacks der Kupfersolution noch intensiver und noch schwerer zu überwinden ist, als bei den übrigen Brechmitteln, oder ob diese regelmässig gleich nach dem Einnehmen auftretende Pulsbeschleunigung eine mehr directe Folge der unangenehmen Sensationen ist, welche durch den Kupfervitriol in den Nerven der Zunge, des Gaumens und des Schlundes bewirkt werden, dies lässt sich nicht mit Bestimmtheit entscheiden und muss desshalb einstweilen dahingestellt bleiben. In der Zeit vom Anfange der Untersuchung bis zum Beginn des Ekels schwankt die Pulsfrequenz in sehr kleinen Grenzen, nemlich im Mittel zwischen 1,66 und steht kurz vor Beginn des Ekels noch etwas niedriger, als zu Anfang der Untersuchung, erhebt sich dann aber mit dem Eintritt des Ekels plötzlich um 5,50 Schläge mit einer Geschwindigkeit von 1,32 in der Min., also nicht so hoch, wie um die entsprechende Zeit nach Ipecacuanha. Während der dem Erbrechen vorangehenden Ekelzeit steigt der Puls noch mit einer Geschwindigkeit von 0,462 in der Min. um 6,34, also höher, als bei den beiden anderen Arzneikörpern, sinkt dann bis kurz vor Eintritt des ersten Erbrechens noch wieder um 4,17 und steigt dann plötzlich mit einer Geschwindigkeit von 2,57 mit dem Eintritt des Erbrechens um 14,5 auf 93,5 Schläge. Diese Zahl bildet für die Fälle, in welchen nur einmaliges Erbrechen eintritt, das Maximum. In den Fällen zweimaligen Erbrechens dagegen tritt das Maximum erst mit diesem ein, indem der Puls dann im Mittel noch um 2,33 Schläge höher steigt, als er gleich nach dem ersten Erbrechen stand. In den auf das Ende des Erbrechens nächstfolgenden 5 Minuten sinkt der Puls um 12,67 Schläge und bis zum Ende des Ekels noch um 2,83. Dann fällt er mit dem vollständigen Aufhören des Ekels mit einer Geschwindigkeit von 0,9 um 4,84 Schläge und sinkt bis zum Schluss der Beobachtung mit einer Geschwindigkeit von 0,15 um 7,53 Schläge auf eine Frequenz, welche der Anfangszahl gleich ist. Das absolute Maximum aus sämmtlichen Beobachtungen ist = 103, also um 7 Schläge kleiner, als bei Tart. stibiat. und um 1 grösser, als bei Ipecacuanha.

Im Mittel steht das Maximum bei Cuprum sulph. 3 Schläge tiefer, als bei Tart. stibiatus und 10 Schläge höher, als bei Ipecacuanha.

Die Veränderungen in der Qualität des Pulses sind dieselben, wie in den Untersuchungen mit den beiden anderen Arzneikörpern. Aber ebenso, wie nach Ipecacuanha erreicht der Puls nach Cuprum nicht einen so bedeutenden Grad von Kleinheit, wie nach Brechweinstein.

Taf. 21. **Schwankungen im Athmen nach Cuprum sulphuricum.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Mittel aus drei dem Versuch vorausgehenden Zählungen	11	13,67	19,67	18	13,67	15	15,17	±0	1,000
Frequenz gleich nach d. ersten Dosis	10	15	20	18	13	15	15,17	±0	1,000
Frequenz kurz vor Beginn d. Ekels	11	0	20	18	14	14	15,4	+0,23	1,015
Maximum in der Zeit vom Beginn des Versuchs — Beginn d. Ekels	12	0	20	18	14	15	15,8	+0,63	1,041
Minimum in dieser Zeit	10	0	20	18	13	14	15,0	—0,17	0,988
Frequenz gleich nach dem Eintritt des Ekels	11	15	20	19	14	15	15,67	+0,50	1,033
Maximum in der dem Erbrechen vorangehenden Ekelzeit	12	18	21	20	15	16	17,0	+1,83	1,120
Frequenz unmittelbar vor dem ersten Erbrechen	12	14	21	19	15	16	16,17	+1,00	1,066
Frequenz gleich nach dem ersten Erbrechen	13	16	21	19	16	15	17,33	+2,16	1,142
Frequenz kurz vor dem zweiten Erbrechen	11	14	—	—	—	15	13,33	+0,11	1,008
Frequenz gleich nach dem zweiten Erbrechen	13	16	—	—	—	16	15,0	+1,78	1,134
Minimum in der dem Erbrechen folgenden Ekelzeit..........	13	16	21	18	16	15	16,5	+1,33	1,087
Frequenz gleich nach dem Ende des Ekels.................	12	15	21	17	14	15	15,67	+0,50	1,033
Frequenz am Schluss des Versuchs	10	14	19	18	13	13	14,50	—0,67	0,955

Ebenso wie bei den Versuchen mit den beiden anderen Arzneikörpern nimmt auch nach Kupfervitriol, wie aus Taf. 21 hervorgeht, die Frequenz des Athmens im Allgemeinen mit der Frequenz des Pulses zu. Die absolute Höhe der Athemfrequenz ist in ihrem Maximum aber etwas bedeutender, als die entsprechende Frequenz nach Ipecacuanha, nemlich um 1,53. Diese Differenz ist aber so unwesentlich, dass sie keine Berücksichtigung verdient. Am Schluss des Versuchs ist die Athemfrequenz um 0,67 geringer, als zu Anfang.

Taf. 22. **Schwankungen in der Temperatur nach Cupr. sulphuricum.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.	Differenz.	Quotient.
Mittel aus drei dem Versuch vorangehenden Zählungen .... Stand gleich nach der ersten Dosis Stand gleich nach dem Eintritt des Ekels	29,9	29,7	30,1	29,5	29,9	29,8	29,817	± 0	1,000
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Beginn des Versuchs bis Eintritt des Ekels	0	0	0	0	0	0	0	—	—
Stand kurz nach dem 1. Erbrechen	29,9	29,6	30,1	29,4	29,8	29,8	29,77	—0,047	0,999
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Eintritt des Ekels — gleich nach dem Erbrechen...	0	0,0028	0	0,0033	0,002	0	0,0027	—	—
Stand kurz nach dem 2. Erbrechen	29,8	29,5	—	—	—	29,8	29,7	—0,10	0,997
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Erbrechen 1—2...	0,0067	0,005	—	—	—	0	0,0059	—	—
Stand am Ende des Ekels........	29,8	29,5	30,0	29,3	29,7	29,7	29,67	—0,147	0,995
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Erbrechen — Ende des Ekels	0	0	0,0067	0,01	0,02	0,02	0,0142	—	—
Stand am Ende der Untersuchung	29,6	29,3	29,8	29,3	29,7	29,5	29,53	—0,287	0,990
Geschwindigkeit des Fallens in der Zeit vom Ende des Ekels — zum Ende der Untersuchung	0,005	0,0031	0,0023	0	0	0,0018	0,030	—	—

Das Sinken der Temperatur knüpft sich auch bei diesen Versuchen nicht an eine bestimmte Zeit, sondern erstreckt sich über die ganze Dauer des Versuchs. Es beträgt im Mittel 0,287° und ist danach um 0,015° geringer, als nach Ipecacuanha, um 0,146° geringer, als nach Tart. stibiat. und um 0,074° geringer, als unter normalen Bedingungen: Differenzen, welche so geringe sind, dass sie keine Beachtung gestatten. Es gilt daher vom Kupfervitriol dasselbe, was wir bereits von den beiden anderen Arzneikörpern nachgewiesen haben, dass sie, nach der von uns beobachteten Methode angewendet, auf die Temperatur der Achselhöhle keinen Einfluss ausüben.

Taf. 23. **Verhältniss der Athemfrequenz zur Pulsfrequenz nach Cupr. sulphuricum.**

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	Mittel.
1. Gleich nach Beginn des Versuchs...	1 : 7,80	1 : 4,73	1 : 3,95	1 : 3,72	1 : 5,23	1 : 4,80	1 : 4,78
2. Kurz vor Beginn des Ekels........	1 : 6,82	1 : 4,73	1 : 3,95	1 : 3,72	1 : 4,78	1 : 4,93	1 : 4,74
3. Gleich nach Beginn des Ekels......	1 : 7,18	1 : 4,73	1 : 4,05	1 : 4,16	1 : 5,43	1 : 5,00	1 : 4,90
4. Gleich nach dem ersten Erbrechen..	1 : 6,92	1 : 6,44	1 : 4,67	1 : 5,32	1 : 5,63	1 : 5,27	1 : 5,61
5. Gleich nach dem zweiten Erbrechen	1 : 8,64	1 : 7,36	—	—	—	1 : 5,40	1 : 6,97
6. Am Schluss der Untersuchung	1 : 7,50	1 : 4,93	1 : 4,00	1 : 3,39	1 : 4,85	1 : 5,16	1 : 4,72

Diese Tafel ergiebt dasselbe Resultat, wie Taf. 15 und 19, dass nemlich der Athem auch nach Cuprum sulphuricum nicht in dem Verhältniss steigt, wie der Puls, sondern in seiner Frequenz hinter der des Pulses verhältnissmässig zurückbleibt.

Wir haben bereits erwähnt, dass die Kupfersolution in der von uns verabreichten Menge und Concentration einen widerwärtigen, metallischen Geschmack und ein Gefühl von Constriction im Munde und Schlunde hervorruft. Diese Empfindungen vermindern sich immer bedeutend, sobald die gewöhnliche Quantität Chamillenthee nachgetrunken ist und sind meistens nach 5—8 Minuten fast vollständig verschwunden, kehren aber mit dem Eintritt des Erbrechens wieder und dauern dann gewöhnlich bis zum Ende der Untersuchung in geringem Grade fort. Das Ekelgefühl macht, wenn es einmal eingetreten ist, keine Intermissionen, wohl aber Remissionen, welche stets mit einer merklichen Abnahme in der Pulsfrequenz zusammenfallen. Es steigert sich meistens und am bedeutendsten gleich nachdem eine Dosis herabgeschluckt ist, doch tritt diese Steigerung nicht so heftig und überraschend auf, wie nach Ipecacuanha. Der Eintritt des Erbrechens kündigt sich gewöhnlich einige Minuten vorher durch eine deutliche Steigerung des Ekels an. Das Erbrechen erfolgt beinahe ohne Würgen, der Mageninhalt wird ohne besondere Anstrengungen emporgebracht und fliesst fast wie aus einem umgekehrten Gefäss ohne irgend welche kräftigere Brechbewegungen aus dem Munde hervor. Die Quantität des zur Zeit aus dem Munde strömenden Fluidums ist eine geringe und eine Brechperiode zieht sich daher immer ziemlich in die Länge, dauert namentlich immer bedeutend länger, als nach Ipecacuanha, wo der Mageninhalt immer in grosser Quantität und unter wenigen kurzen Stössen herausgeworfen wird. Die Reaction des Erbrochenen ist sauer, es enthält fast keine Speisereste. Seine Quantität ist geringer, als nach Tart. stibiatus; grösser, als nach Ipecacuanha. Während des Ekels ist das Gesicht stets bedeutend geröthet, mit dem Erbrechen tritt Schweiss des Gesichts und des übrigen Körpers auf. Die Hände werden noch vor Eintritt des Erbrechens kühl und bleiben es gewöhnlich bis gegen das Ende des Versuchs. In allen Fällen, wo überhaupt die Dosis so oft wiederholt wird, stellen sich nach der 3ten—4ten Gabe drückende Schmerzen im Epigastrium ein, welche aber bald nach dem Ende des Erbrechens vorübergehen. Ein Gefühl von Frösteln und Unbehaglichkeit dauert bis zum Ende des Versuchs. Durchfälle kommen angeblich in keinem Falle vor.

Die Resultate der Beobachtungen über Kupfervitriol sind in den Hauptsachen folgende:

1. Der Puls steigt gleich nach der ersten und gewöhnlich auch gleich nach jeder folgenden Dosis ziemlich bedeutend über sein Anfangsniveau, sinkt aber immer schnell wieder von dieser Höhe herab und schwankt im Uebrigen bis zum Eintritt des Ekels in geringen Grenzen. Er erhebt sich mit dem Eintritt des Ekels nicht so hoch, mit dem Eintritt des ersten Erbrechens und mit dem zweiten Erbrechen aber höher, als nach Ipecacuanha. Nach

beendigtem Erbrechen sinkt der Puls zuerst sehr schnell, dann bis zum Ende des Ekels langsamer, mit dem vollständigen Aufhören des Ekels wieder schneller und endlich bis zum Schluss der Beobachtung allmälig auf die Frequenz, welche er zu Anfang der Beobachtung inne hielt. Je mehr der Puls steigt, desto kleiner, je tiefer er sinkt, desto voller wird er.

2. Das Athmen verhält sich im Wesentlichen ebenso, wie bei den Versuchen mit Brechweinstein und Ipecacuanha.

3. Die Temperatur zeigt keine wichtigen Abweichungen von ihrem Verhalten unter normalen Bedingungen.

V.

Genese der nach Anwendung von Tart. stibiatus, Rad. Ipecacuanhae und Cuprum sulphuricum im Pulse und in den Athembewegungen auftretenden Veränderungen.

Wenn wir im Nachfolgenden eine Erklärung der Erscheinungen versuchen, welche nach den von uns angewendeten Brechmitteln im Pulse, im Athmen und in der Temperatur wahrgenommen wurden, so ist das eben nur ein Versuch, welcher die Nothwendigkeit des Gelingens natürlich nicht voraussetzt.

Zunächst haben wir die Frage zu beantworten, ob die im Pulse und Athmen wahrgenommenen Veränderungen denn wirklich directe Folgen der angewendeten und in den Organismus aufgenommenen Arzneimittel sind, oder ob sie nicht vielmehr durch die mit dem Brechacte unvermeidlich verbundenen körperlichen Anstrengungen hervorgerufen werden. Da es bekannt ist, dass willkürliche Muskelbewegungen, welche mit einiger Anstrengung ausgeführt werden, die Puls- und Athemfrequenz schnell bedeutend vermehren, so könnte man sich auf den ersten Anblick zu dieser Annahme berechtigt halten. Eine genaue Berücksichtigung der Zeit und Art, in welcher der Puls sich veränderte, wird uns aber nöthigen, nach anderen Erklärungsgründen zu suchen. Nach der Anwendung der von uns benutzten Emetica sehen wir nemlich schon mit dem Beginn des Ekels, also zu einer Zeit, wo noch durchaus keine vermehrte Thätigkeit in den willkürlichen Bewegungen des Körpers stattgefunden hatte, eine Zunahme der Pulsfrequenz auftreten; diese Frequenz steigert sich mit dem Wachsen des Ekels, lässt mit dem Abnehmen desselben nach, kann also unmöglich durch körperliche Anstrengungen bedingt sein. Schon eher würde es denkbar sein, dass die gleich nach dem Erbrechen wahrgenommene Frequenzzunahme des Pulses eine Folge der mit dem Brechacte verbundenen körperlichen Anstrengung sei. Wenn wir aber während der ganzen Dauer des Versuchs zugleich mit dem Steigen des Ekels eine Zunahme in der Pulszahl beobachten, so

liegt es nahe, anzunehmen, dass die Zunahme in der Frequenz des Pulses, welche mit der höchsten Steigerung des Ekelgefühls, also mit dem Erbrechen zusammenfällt, durch gleiche Bedingungen hervorgerufen werde, wie die früheren Pulsbeschleunigungen. Ausserdem und hauptsächlich spricht dafür aber auch die Qualität des Pulses, welcher nach dem Erbrechen klein und fast unfühlbar, nach körperlichen Anstrengungen dagegen grösser und härter ist, als unter gewöhnlichen Bedingungen. Durch diese Gründe erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die nach den gebräuchlicheren Brechmitteln eintretende Zunahme in der Frequenz des Pulses eine directe Folge des Einflusses ist, welchen diese Emetica auf die Actionen des Herzens haben.

Wir versuchen es, dieselbe in diesem Sinne zu erklären. Es ist bekannt, dass in Folge der Durchschneidung der Vagi eine Beschleunigung der Herzactionen eintritt und es ist ferner durch die Versuche von Ed. Weber und Budge nachgewiesen, dass durch Reizung der Vagi oder des verlängerten Markes die Frequenz der Herzschläge herabgesetzt, das Herz sogar zum Stillstand gebracht wird. Traube hat diese Erfahrungen bereits benutzt, um aus ihnen eine Anzahl von Fiebererscheinungen zu erklären und namentlich den frequenten Fieberpuls auf einen mehr oder weniger paralytischen Zustand des Vagus zurückzuführen. Mit der Annahme einer überwiegenden Betheiligung des Vagusgebietes an den Fiebererscheinungen lassen sich denn auch, wie Virchow gethan hat*), die so häufig mit fieberhaften Bewegungen verbundenen Störungen in der Digestion, Anorexie, Uebelkeit und Brechneigung in Verbindung bringen. Solche Digestionsanomalieen kommen nun, freilich in erhöhetem Maasse, nach der Anwendung der von uns beobachteten Brechmittel ebenfalls vor und sind auch hier mit einer Zunahme in der Frequenz des Pulses verbunden. Bei dieser Uebereinstimmung im Symptomencomplex scheint es daher gerechtfertigt, die Wirkung der Brechmittel ebenfalls vorzugsweise auf einen durch dieselben herbeigeführten mehr oder weniger bedeutenden paralytischen Zustand des Vagus oder seiner Centra zurückzubeziehen.

Die bei unseren Versuchen beobachtete Zunahme in der Frequenz der Athembewegungen ist eine Erscheinung, welche fast in allen Zuständen auftritt, in denen die Pulsfrequenz steigt. Unzweifelhaft ist sie häufig eine Folge des grösseren Sauerstoff-Bedürfnisses, welches durch die grössere Menge des die Lungen passirenden Blutes bedingt wird. Bei der geringen Energie, welche die Herzcontractionen in unseren Versuchen zeigten, lässt sich aber die Zunahme in der Athemfrequenz auf diese Weise nicht erklären.

Die Versuche, welche bis jetzt über den Einfluss der Reizung oder Durchschneidung des Vagus auf die Athembewegungen angestellt wurden, stimmen in ihren Ergebnissen nicht überein**). Traube fand nach Durchschneidung der Vagi eine Abnahme der Athemfrequenz,

---

*) Specielle Pathologie. Bd. I. p. 33.

**) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Bd. 5, p. 233 ff.

ferner auf galvanischen Reiz beider centralen Abschnitte Stillstand der Athembewegungen während der Dauer des Reizes, endlich auf schwachen Reiz eine Zunahme in der Zahl der Athemzüge. Budge und Waller beobachteten auf Reiz des Vagus verstärkte Athembewegungen z. B. Husten, Erbrechen. Eckhardt fand nach Reizung der centralen Enden der durchschnittenen Vagi, wenn dieselbe eine gewisse Intensität nicht überschritt, Beschleunigung, nach intensivem Reiz Stillstand der Athembewegungen. Kölliker und H. Müller endlich beobachteten auf Reizung des centralen Endes des durchschnittenen Vagus durch schwächere electrische Ströme eine Verlangsamung, auf Reizung durch stärkere Ströme einen Stillstand des Athmens in der Inspirationsform.

Es liegt nicht in unserer Aufgabe, für die in diesen Mittheilungen enthaltenen Widersprüche einen einheitlichen Erklärungsgrund zu suchen. So viel geht mit Bestimmtheit aus ihnen hervor, dass Modificationen in den Strömungsverhältnissen des Vagus zu Veränderungen in den Athembewegungen führen können. Danach scheint es denn auch gerechtfertigt, wenn wir die Veränderungen, welche bei unseren Versuchen in der Athembewegung beobachtet wurden, auf eine, durch die Anwendung der Emetica im Vagus oder in seinen Centris hervorgerufene, Modification oder auf eine Veränderung in der Thätigkeit des reflectorisch durch den Vagus erregten Phrenicus und der übrigen motorischen Athemnerven beziehen, um so mehr, da bei einigen der angeführten Versuche ja ebenfalls eine Beschleunigung des Athmens eintrat.

Wir können nicht unterlassen, hier noch beiläufig einer Thatsache Erwähnung zu thun, welche ebenfalls für eine durch die Brechmittel hervorgerufene Veränderung im Vagus spricht und welche zugleich in derselben ihre Erklärung findet. Es ist eine den Therapeuten bekannte und häufig von ihnen benutzte Erfahrungssache, dass in vielen, durch verschiedene Krankheitszustände bedingten Fällen von Dyspnoe und Asthma nach der Application eines Emeticum ein sofortiger, jedoch vorübergehender Nachlass oder selbst ein zeitweiliges völliges Aufhören der Athembeschwerden eintritt. Diese Wirkung der Emetica lässt sich durchaus ungezwungen erklären, wenn man annimmt, dass neben einem gewissen Grade von Paralyse auch eine geringere Leitungsfähigkeit in den centripetalen Fasern des Vagus durch die Emetica hervorgerufen wird. Die Veränderungen in den Respirationsorganen, welche die asthmatischen Sensationen und Bewegungen veranlassen, bringen wegen der verminderten Leitungsfähigkeit des Vagus einen nur geringen oder gar keinen Eindruck auf die Centra hervor. Die Brechmittel scheinen also ähnlich auf das System des Vagus zu wirken, wie die Narcotica auf das Nervensystem überhaupt.

In den meisten Fällen, wo der Puls frequenter wird, steigt zugleich die Temperatur. Dass eine Steigerung derselben in unseren Versuchen fehlte, dass vielmehr ein allmäliges Sinken der Temperatur trotz der gesteigerten Pulsfrequenz wahrgenommen wurde, erklärt

sich aus der in unseren Versuchen mit dem Steigen der Frequenz des Pulses zunehmenden Kleinheit desselben. Denn der frequente Puls bedingt nach Vierordt nur dann eine beschleunigte Circulation, wenn er zugleich gross ist, während bei schwacher Systole des Herzens und frequentem Pulse die Circulation langsamer sein kann, als bei langsamen und kräftigen Herzcontractionen. Daraus erklärt sich auch die bei allen unseren Versuchspersonen mit dem Ekelstadium auftretende und während desselben andauernde Kälte der Hände.

VI.

Kurze Uebersicht über die wichtigsten Resultate der voraufgehenden Untersuchungen.

1. In den Abendstunden von 5—8 Uhr sinkt bei den von uns untersuchten sechs gesunden jungen Männern unter normalen Bedingungen und einem körperlich und geistig möglichst ruhigen Verhalten der Puls im Durchschnitt um 8,67 Schläge, die Athemfrequenz um 1,0 In- und Exspiration und die Temperatur um 0,366 Grad R.

2. Zu Anfang dieser Zeit ist die Frequenz des Pulses schwankender, gegen das Ende wird sie gleichmässiger.

3. Im Mittel macht der Puls in dieser Zeit 64,476 Schläge, die Frequenz des Athmens beträgt 14,23 In- und Exspirationen in der Min. und die Temperatur steht durchschnittlich auf 29,617 Grad R.

4. In dieser Zeit verhält sich die Athemfrequenz zur Pulsfrequenz durchschnittlich wie 1: 4,531.

5. Bei einer um diese Zeit alle 15 Minuten bis zum Eintritt von Erbrechen wiederholten Anwendung von ½ Gran Tartarus stibiatus tritt das Erbrechen nach etwa 1¾ Stunden auf. Bei einer ebenso angewendeten Dosis von 10 Gran Ipecacuanha tritt dasselbe nach etwa ¾ Stunden und nach 5 Gran Cuprum sulphuricum, ebenfalls alle 15 Minuten wiederholt, nach etwa einer Stunde ein.

6. Das Erbrechen wiederholt sich am häufigsten nach Brechweinstein, weniger häufig nach Cuprum sulphuricum, am wenigsten häufig nach Ipecacuanha.

7. Dem Eintritt des Erbrechens geht bei Tart. stibiat. der Ekel schon etwa eine halbe Stunde vorauf und steigert sich bis zum Eintritt des Erbrechens allmälig; bei Ipecacuanha tritt er etwa ¼ Stunde vor dem Erbrechen ein, macht häufige Intermissionen und steigert sich kurz vor dem Eintritt des Erbrechens plötzlich und bedeutend. Bei Cuprum sulphuricum tritt der Ekel etwa 40 Min. vor dem Erbrechen auf, steigt nicht so allmälig, wie

nach Brechweinstein, nicht so plötzlich, wie nach Ipecacuanha und knüpft sich in seiner Zunahme hauptsächlich an die Zeit kurz nach dem Einnehmen einer Dosis.

8. Fünf bis dreissig Minuten nach dem Ende des Erbrechens ist der Ekel in allen Fällen vorüber. Nach beendigtem Erbrechen dauert er am längsten bei Ipecacuanha, die kürzeste Zeit bei Tart. stibiatus.

9. Die Pulsfrequenz steigt in der Zeit vom Beginne des Ekels bis zum Ende des Erbrechens. Am schnellsten steigt sie mit dem Eintritt des Erbrechens, etwas weniger schnell mit dem Eintritt des Ekels, am langsamsten in der Zeit vom Eintritt des Ekels bis zum Eintritt des Erbrechens. Sie beginnt zu fallen gleich nach dem Ende des Erbrechens, fällt am schnellsten in den ersten fünf Minuten nachher, langsam in der Zeit bis gegen das Ende des Ekels, wieder bedeutend schneller mit dem vollständigen Aufhören des Ekels und sehr allmälig bis gegen das Ende der Beobachtung. Am Ende der Beobachtung steht der Puls bei Tart. stibiatus und Cuprum sulphuricum ungefähr auf seinem Anfangsniveau, bei Ipecacuanha sinkt er 9 Schläge unter dasselbe und damit auf den Stand, welchen er zu Ende der unter normalen Bedingungen angestellten Beobachtungen einnimmt.

10. Das absolute Maximum der Pulsfrequenz aus sämmtlichen Beobachtungen beträgt bei Tart. stibiat. 110, bei Cuprum sulphuricum 105, bei Ipecacuanha 102 Schläge. Im Mittel steht das Maximum bei Tart. stibiat. 30, bei Cuprum 25 und bei Ipecacuanha nur 24 Schläge über dem Anfangsniveau.

11. Mit dem Maximum des Pulses fällt das Maximum des Athmens im Durchschnitt zusammen. Seine absolute Grösse ist bei Tart. stibiat. 24, bei Ipecacuanha 21 und bei Cuprum sulphuricum 21 In- und Exspirationen.

12. Die Athemfrequenz erhebt sich verhältnissmässig weniger hoch, als die Pulsfrequenz.

13. Je höher der Puls steigt, desto kleiner, je tiefer er sinkt, desto grösser wird er.

14. Die Temperatur der Achselhöhle verhält sich nach den genannten Brechmitteln ebenso, wie unter normalen Bedingungen.

15. Das Erbrochene reagirt in allen Fällen sauer. Seine Quantität ist am grössten nach Tart. stibiat., kleiner nach Cuprum, am kleinsten nach Ipecacuanha.

16. Während des Ekels und Erbrechens ist das Gesicht über die Norm geröthet, und ebenso, wie der übrige Körper zuweilen mit Schweiss bedeckt.

17. Während der Ekelperiode werden die Hände kühl und bleiben es noch längere Zeit nach dem Ende derselben.

18. Frösteln und Unbehagen dauern bei Tart. stibiat. und Cuprum noch längere Zeit nach dem Ende des Ekels fort. Nach Ipeçacuanha tritt gar kein Frösteln ein und das unbehagliche Befinden schwindet mit dem Ende des Ekels.

19. Schmerzen im Abdomen treten nach Tart. stibiat. gewöhnlich, nach Kupfervitriol immer, nach Ipecacuanha niemals auf.

20. Durchfälle treten nach Cuprum und Ipecacuanha nie, nach Tart. stibiat. selten auf.

21. Unter den gebräuchlichsten Brechmitteln wirkt Tart. stibiat. am sichersten, weniger sicher Ipecacuanha, am unsichersten Cuprum sulphuricum.

22. Die Wirkungen der Ipecacuanha gehen am schnellsten vorüber, sind am wenigsten unbequem und wahrscheinlich local wie allgemein am wenigsten eingreifend. Die Unannehmlichkeiten und Gefahren, welche die Application eines Brechmittels mit sich bringt, sind daher bei Ipecacuanha im geringsten Grade vorhanden.

23. Die nach den genannten Brechmitteln auftretende Zunahme in der Pulsfrequenz ist nicht eine Folge der mit dem Erbrechen verbundenen körperlichen Anstrengung.

24. Sie wird vielleicht bedingt durch einen mehr oder weniger paralytischen Zustand, welcher durch die Brechmittel in den Vagusnerven oder ihren Centris hervorgerufen wird.

25. Auch die Zunahme in der Athemfrequenz ist vielleicht die Folge einer durch die Brechmittel herbeigeführten Modification im Verhalten des Vagus.

VII.

Erklärung der graphischen Darstellung.

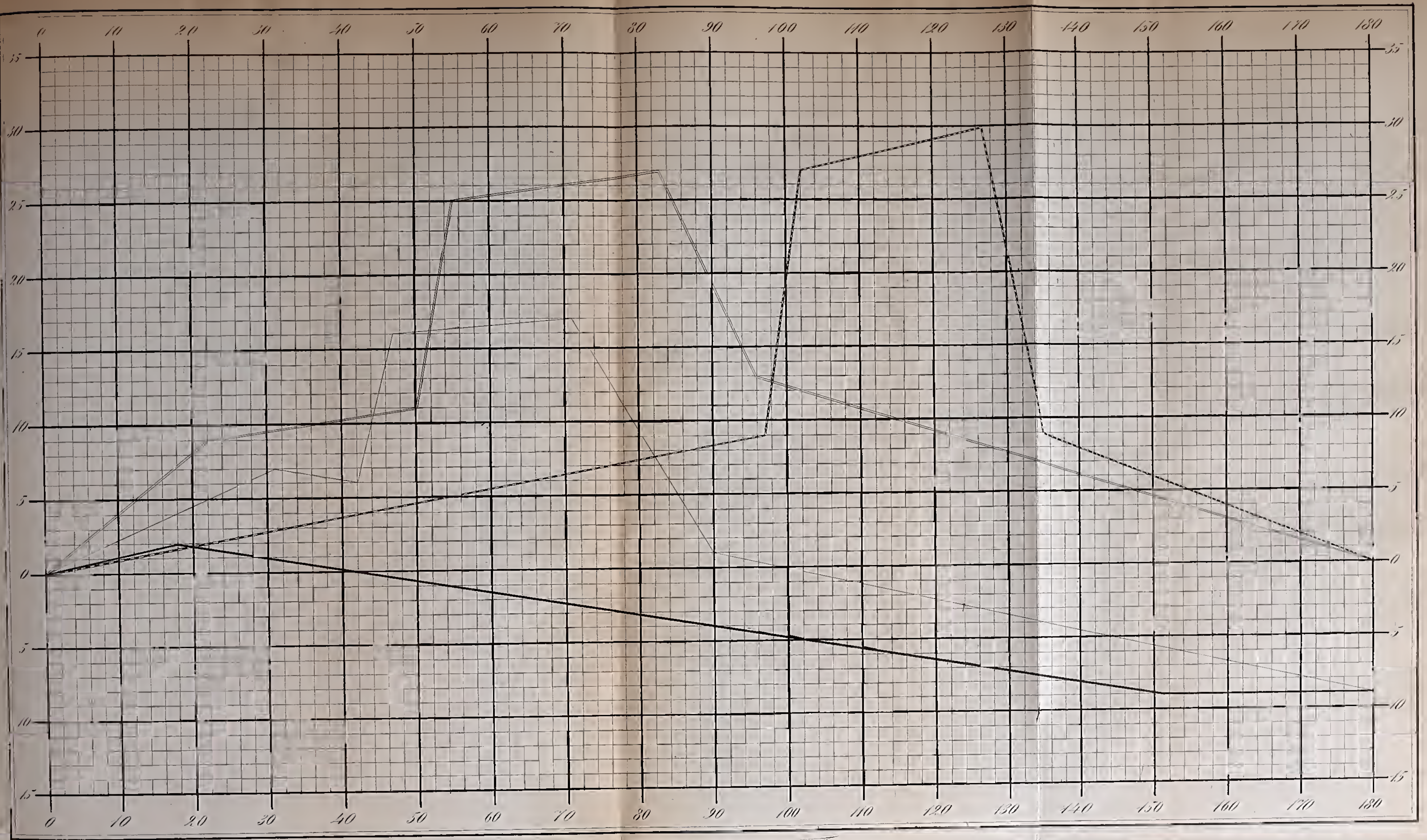
In der anliegenden graphischen Darstellung sind die hauptsächlichsten Schwankungen des Pulses unter normalen Bedingungen und nach der Anwendung der genannten Brechmittel veranschaulicht.

Die vertikale Zahlenreihe enthält die Angaben für die Frequenzen, die horizontale zeigt die Eintrittszeiten an.

Die Curve, welche die normalen Verhältnisse angiebt, ist construirt nach dem Maximum, dem Minimum und der Schlussfrequenz. In den drei anderen Curven ist angegeben: 1. das Steigen des Pulses bis gleich nach Beginn des Ekels; 2. das Steigen bis kurz vor Beginn des ersten Erbrechens; 3. das Steigen bis gleich nach dem ersten Erbrechen; 4. das Steigen bis gleich nach dem zweiten Erbrechen; 5. das Sinken bis gleich nach dem Ende des Ekels; 6. das Sinken bis zum Ende der Beobachtung.

Die Curven sind construirt nach den Differenzen der betreffenden Mittel unter sich in Tafel 9, 12, 16 und 20.

Bei der Bezeichnung der Eintrittszeiten und der Frequenzen sind in dieser Darstellung alle Brüche bis zu 0,5 = 0 und alle grösseren = 1 gerechnet.



——— bezeichnet den Gang der Pulsfrequenz unter normalen Bedingungen nach Taf. 9.
- - - - " " " " " bei Tartarus stibiatus nach Taf. 12.
——— " " " " " bei Ipecacuanha nach Taf. 16.
═══ " " " " " bei Cuprum sulphuricum nach Taf. 20.